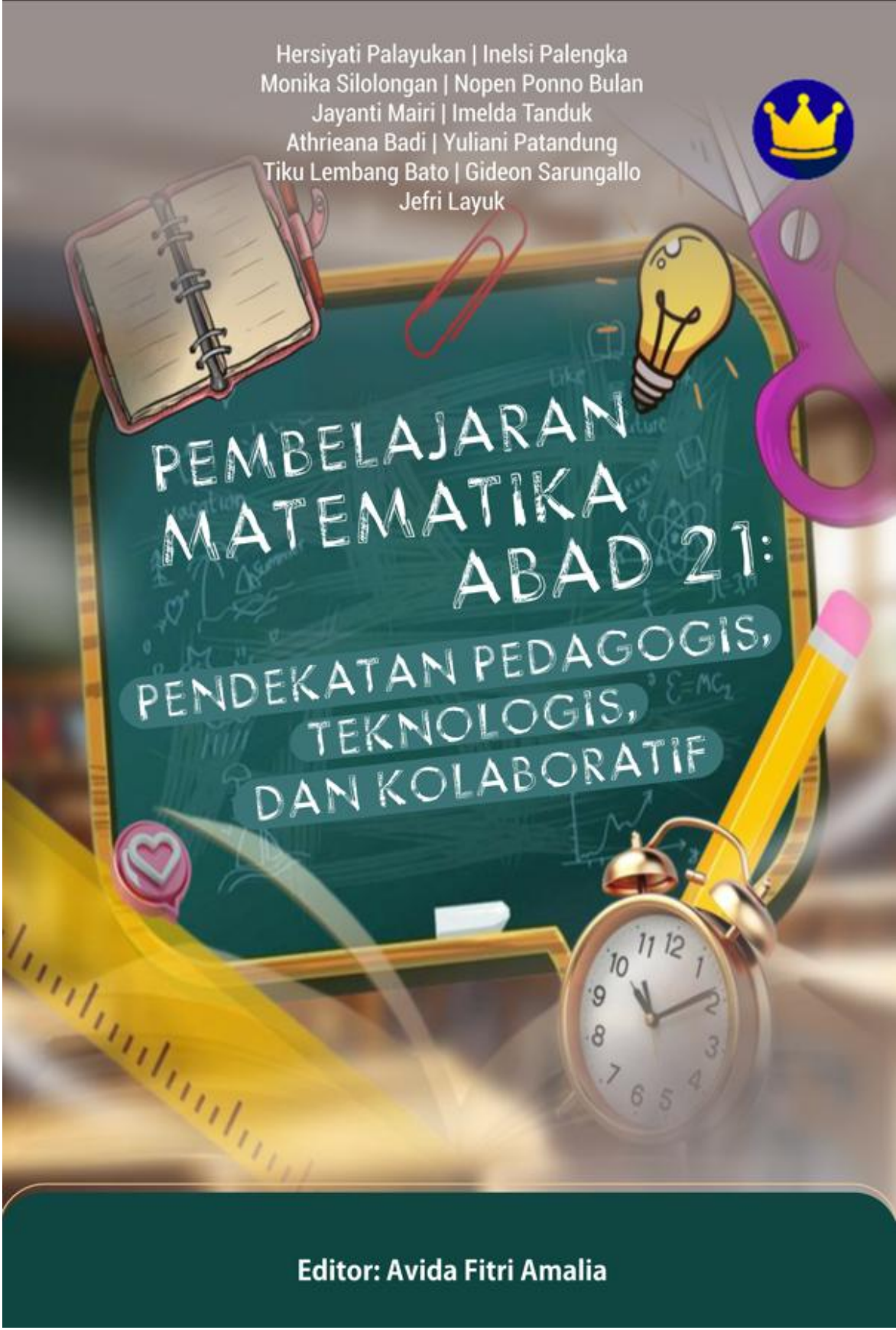


Hersiyati Palayukan | Inelsi Palengka
Monika Silolongan | Nopen Ponno Bulan
Jayanti Mairi | Imelda Tanduk
Athrieana Badi | Yuliani Patandung
Tiku Lembang Bato | Gideon Sarungallo
Jefri Layuk



PEMBELAJARAN MATEMATIKA ABAD 21: PENDEKATAN PEDAGOGIS, TEKNOLOGIS, DAN KOLABORATIF

Editor: Avida Fitri Amalia

PEMBELAJARAN MATEMATIKA ABAD 21: PENDEKATAN PEDAGOGIS, TEKNOLOGIS, DAN KOLABORATIF

Hersiyati Palayukan
Inelsi Palengka
Monika Silolongan
Nopen Ponno Bulan
Jayanti Mairi
Imelda Tanduk
Athrieana Badi
Yuliani Patandung
Tiku Lembang Bato
Gideon Sarungallo
Jefri Layuk



Tahta Media Group

UU No 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta

Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

Pembatasan Pelindungan Pasal 26

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i. penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv. penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Penerbit.

PEMBELAJARAN MATEMATIKA ABAD 21: PENDEKATAN PEDAGOGIS, TEKNOLOGIS, DAN KOLABORATIF

Penulis:

Hersiyati Palayukan
Inelsi Palengka
Monika Silolongan
Nopen Ponno Bulan
Jayanti Mairi
Imelda Tanduk
Athrieana Badi
Yuliani Patandung
Tiku Lembang Bato
Gideon Sarungallo
Jefri Layuk

Desain Cover:

Tahta Media

Editor:

Avida Fitri Amalia

Proofreader:

Tahta Media

Ukuran:

x,154, Uk: 15,5 x 23 cm

ISBN: 978-634-262-147-9

Cetakan Pertama:

Februari 2026

Hak Cipta 2026, Pada Penulis

Isi diluar tanggung jawab percetakan

Copyright © 2026 by Tahta Media Group

All Right Reserved

PENERBIT TAHTA MEDIA GROUP

Perumahan Mitra Utama Residence 3 Blok A no 1, Sawahan, Tempel,
Kec. Gatak, Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah 57557

email: tahtaliterasimedia@gmail.com

website: <http://store.tahtamedia.co.id/>

Anggota IKAPI (216/JTE/2021)

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga buku berjudul “Pembelajaran Matematika Abad 21: Pendekatan Pedagogis, Teknologis, dan Kolaboratif” ini dapat diselesaikan dengan baik. Buku ini lahir dari kebutuhan akan literatur yang komprehensif dan mutakhir mengenai berbagai pendekatan dan strategi pembelajaran matematika yang relevan dengan dinamika pendidikan abad ke-21. Di tengah percepatan teknologi, tuntutan kompetensi numerasi, dan perubahan karakteristik peserta didik, pembelajaran matematika tidak lagi dapat disampaikan secara konvensional, melainkan membutuhkan inovasi, kreativitas, serta integrasi pedagogi dengan teknologi. Transformasi pembelajaran masa kini mendorong guru untuk tidak hanya menguasai materi, tetapi juga mampu merancang pengalaman belajar yang aktif, kolaboratif, dan berpusat pada siswa. Buku ini berupaya menghadirkan kerangka teoritis dan praktis mengenai berbagai strategi pembelajaran matematika—mulai dari pendekatan individual, pembelajaran berbasis teknologi, metakognisi, diskusi kolaboratif, hingga model pembelajaran modern seperti Problem Based Learning, Project Based Learning, STEM, Discovery Learning, Game Based Learning, dan diferensiasi. Integrasi berbagai pendekatan ini diharapkan mampu memperkuat pemahaman konsep, meningkatkan kreativitas matematis, serta menumbuhkan pola pikir positif terhadap matematika.

Penyusunan buku ini juga merupakan kontribusi nyata dalam mendukung agenda peningkatan kualitas pendidikan nasional, khususnya dalam konteks implementasi Kurikulum Merdeka, penguatan literasi numerasi, dan percepatan adopsi pedagogi inovatif di sekolah. Dengan menghimpun pemikiran dari berbagai penulis dan praktisi pendidikan, buku ini menghadirkan perspektif yang kaya mengenai tantangan pembelajaran matematika di berbagai jenjang serta solusi strategis yang dapat diterapkan di kelas. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada seluruh rekan pendidik, akademisi, dan praktisi yang telah memberikan inspirasi, masukan, serta pengalaman empiris yang memperkaya isi buku ini. Penghargaan juga kami haturkan kepada para pembaca yang terus berkomitmen mengembangkan pembelajaran matematika yang lebih humanis, kreatif, dan relevan dengan kebutuhan zaman. Akhirnya, kami menyadari bahwa buku ini belum

sepenuhnya sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat diharapkan demi perbaikan dan pengembangan pada edisi selanjutnya. Semoga kehadiran buku ini dapat memberikan manfaat, memperluas wawasan, serta menjadi landasan bagi guru, calon guru, peneliti, dan pemerhati pendidikan dalam merancang pembelajaran matematika yang lebih inovatif dan berdampak.

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
BAB 1 STRATEGI PEMBELAJARAN MATEMATIKA DI ERA TRANSFORMASI PENDIDIKAN	1
Dr. Hersiyati Palayukan, M. Pd	
Universitas Kristen Indonesia Toraja	
A. Pendahuluan.....	1
B. Transformasi Strategi Pembelajaran Matematika.....	3
C. Peran Guru Dalam Mengelola Transformasi Strategi Pembelajaran Matematika	4
Daftar Pustaka	8
Profil Penulis	9
BAB 2 STRATEGI MENGATASI KESULITAN BELAJAR MATEMATIKA	10
Dr. Inelsi Palengka, M.Pd.	
Universitas Kristen Indonesia Toraja	
A. Pendahuluan.....	10
B. Pendekatan Individual Dalam Pembelajaran	11
C. Pemanfaatan Teknologi Dalam Pembelajaran	12
D. Strategi Metakognitif Dalam Pembelajaran Matematika.....	14
E. Penguatan Motivasi Dan Mindset Positif Dalam Pembelajaran Matematika	16
F. Diskusi Sebagai Strategi Efektif Mengatasi Kesulitan Belajar Matematika	17
G. Evaluasi Yang Menyenangkan	19
Daftar Pustaka	20
Profil Penulis	24
BAB 3 STRATEGI PEMBELAJARAN MATEMATIKA	25
Monika Silolongan, S. Pd	
SMP Negeri 1 Tondon	
A. Pendahuluan.....	25
B. Definisi Strategi Pembelajaran	26
C. Strategi Pembelajaran Matematika Yang Dapat Diterapkan	28
D. Penutup	35

Daftar Pustaka	36
Profil Penulis	38
BAB 4 PEMBELAJARAN DENGAN PENDEKATAN STEM BERBASIS PROJECT BASED LEARNING (PJBL) UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS	39
Nopen Ponno Bulan, S.Pd	
SMK Negeri 1 Arall	
A. Pendahuluan.....	39
B. Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis	41
C. Teori Pembelajaran Konstruktivisme	43
D. Model Project-Based Learning (PJBL) Dalam Stem.....	45
Daftar Pustaka	48
Profil Penulis	50
BAB 5 MENINGKATKAN HASIL BELAJAR MATEMATIKA SD MELALUI METODE DRILL.....	51
Jayanti Mairi, S.Pd	
Universitas Kristen Indonesia Toraja	
A. Pendahuluan.....	51
B. Konsep Metode Drill	52
C. Mekanisme Penerapan Metode Drill	54
D. Manfaat Metode Drill Dalam Pembelajaran Matematika.....	55
E. Kelemahan Dan Tantangan Penerapan Metode Drill	56
F. Strategi Inovatif Dalam Menerapkan Metode Drill	57
G. Implikasi Metode Drill Terhadap Hasil Belajar	57
H. Penutup	59
Daftar Pustaka	61
Profil Penulis	63
BAB 6 STRATEGI PEMBELAJARAN MATEMATIKA UNTUK DAERAH DENGAN KETERBATASAN AKSES TEKNOLOGI.....	64
Imelda Tanduk, S.Pd, Gr	
SMP Negeri 2 Kapala Pitu	
A. Pendahuluan.....	64
B. Kesenjangan Digital Dan Tantangannya Dalam Pembelajaran Matematika	65

C. Karakteristik Pembelajaran Matematika Di Daerah Dengan Keterbatasan Akses Teknologi	67
D. Strategi Pembelajaran <i>Low-Tech</i> dan <i>No-Tech</i> dalam Pembelajaran Matematika	70
E. Evaluasi Pembelajaran Matematika dalam Kondisi Minim Teknologi.....	72
Daftar Pustaka	76
Profil Penulis	79
BAB 7 STRATEGI PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA DI ERA DIGITALISASI	80
Athricana Badi', S.E., Gr.	
SMAS Kristen Rantepao	
A. Pendahuluan.....	80
B. Konsep Dasar Pembelajaran Berbasis Masalah (<i>Problem-Based Learning</i>)	82
E. Integrasi PBL dalam Pembelajaran Matematika Era Digitalisasi....	84
F. Dampak Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap HOTS dan Literasi Digital	86
G. Tantangan yang Dihadapi Guru dan Solusinya	89
H. Tantangan yang Dihadapi Peserta didik dan Solusinya	91
Daftar Pustaka	94
Profil Penulis	96
BAB 8 DESAIN PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS PROBLEM-BASED LEARNING DI KELAS ABAD KE-21	97
Yuliani Patandung, S.Pd	
SMAN 1 Dekai Yahukimo	
A. Pendahuluan.....	97
B. Desain dan Tahapan Implementasi <i>Problem-Based Learning</i> dalam Pembelajaran Matematika	100
C. Dampak PBL terhadap Pengembangan Kompetensi Matematis Abad ke-21	103
Daftar Pustaka	107
Profil Penulis	110

**BAB 9 STRATEGI PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI PADA
ILMU PENDIDIKAN MATEMATIKA..... 111**

Tiku Lembang Bato', S.Pd.

SMA Kristen Rantepao

A. Pendahuluan.....	111
B. Konsep Dasar Pembelajaran Berdiferensiasi Dalam Pendidikan Matematika	113
C. Implementasi Strategi Pembelajaran Berdiferensiasi Pada Ilmu Matematika	115
D. Diferensiasi Proses Dan Produk Dalam Pembelajaran Matematika	118
E. Penutup	120
Daftar Pustaka	121
Profil Penulis	123

**BAB 10 IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK
DALAM MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP VOLUME
KUBUS DAN BALOK 124**

Gideon Sarungallo, S.Pd.

SMPN 2 Sanggalangi Satap

A. Pendahuluan.....	124
B. Hakikat Volume Kubus dan Balok dalam Pembelajaran Matematika	126
C. Konsep dan Prinsip Dasar <i>Project-Based Learning</i> (PJBL).....	129
D. Desain Pembelajaran Volume Kubus dan Balok Berbasis <i>Project- Based Learning</i>	131
E. Evaluasi Pembelajaran dan Dampak Penerapan PJBL terhadap Pemahaman Volume Kubus dan Balok	134
F. Evaluasi Pembelajaran dan Dampak Penerapan <i>Project-Based Learning</i> (PJBL) terhadap Pemahaman Volume Kubus dan Balok.....	139
Daftar Pustaka	142
Profil Penulis	145

**BAB 11 OPTIMALISASI PENELITIAN TINDAKAN KELAS (PTK)
DI SMA..... 146**
Jefri Layuk Pake, S.Pd.
Universitas Kristen Indonesia Toraja

A. Pendahuluan..... 146
B. Konsep Dasar Penelitian Tindakan Kelas (PTK) 147
C. Urgensi PTK Di SMA 147
D. Strategi Optimalisasi Penelitian Tindakan Kelas (PTK) Di SMA. 149
E. Penutup 152
Daftar Pustaka 153
Profil Penulis 154

BAB 1

STRATEGI PEMBELAJARAN MATEMATIKA DI ERA TRANSFORMASI PENDIDIKAN

Dr. Hersiyati Palayukan, M. Pd
Universitas Kristen Indonesia Toraja

A. PENDAHULUAN

Era transformasi pendidikan ditandai dengan terjadinya perubahan mendasar dalam paradigma pembelajaran yang dipengaruhi oleh kemajuan teknologi informasi, perubahan kebijakan pendidikan, dan kebutuhan abad 21. Pembelajaran tidak lagi sekadar berorientasi pada penguasaan konten, tetapi juga pengembangan keterampilan berpikir kritis, kolaborasi, komunikasi, dan kreativitas (4C). Oleh karena itu, strategi pembelajaran matematika perlu disesuaikan agar mampu menjawab tantangan zaman serta mengakomodasi karakteristik peserta didik yang semakin beragam. Strategi pembelajaran merupakan suatu pendekatan atau rencana umum yang dirancang untuk mencapai tujuan pembelajaran. Strategi pembelajaran dalam konteks pendidikan modern tidak lagi dipahami sekadar sebagai teknik mengajar, tetapi sebagai seperangkat keputusan konseptual yang dirancang secara sistematis untuk mengarahkan proses belajar secara efektif. Menurut Reigeluth dan Carr-Chellman (2019), strategi pembelajaran merupakan kerangka perencanaan yang mengatur bagaimana pembelajaran dirancang, disajikan, dan diorganisasikan agar sesuai dengan tujuan instruksional. Strategi bersifat lebih luas dibanding metode karena berfungsi sebagai dasar pemilihan model, teknik, media, serta aktivitas pembelajaran yang akan digunakan guru. Pandangan ini diperkuat oleh Branch (2020), yang menegaskan bahwa strategi pembelajaran merupakan bagian integral dari

desain instruksional, di mana setiap keputusan harus mempertimbangkan karakteristik siswa, tujuan kompetensi, serta konteks pembelajaran. Melalui pendekatan sistematis seperti ADDIE, strategi dipandang sebagai proses perencanaan yang memastikan keselarasan antara tujuan, materi, metode, dan evaluasi secara menyeluruh. Dengan demikian, strategi tidak berdiri sendiri, tetapi menjadi fondasi untuk memilih metode dan perangkat pembelajaran yang paling efektif.

Lebih lanjut, Gagné, Wager, Golas, dan Keller (2020) menjelaskan bahwa strategi pembelajaran mencakup keputusan mengenai bagaimana informasi disajikan, bagaimana siswa diberi kesempatan untuk mempraktikkan keterampilan, serta bagaimana penguatan diberikan untuk memperkuat pemahaman. Strategi pembelajaran dipandang sebagai tahapan terencana yang mengatur pola interaksi guru dan siswa sehingga memungkinkan terjadinya proses belajar yang bermakna dan terstruktur. Dalam konteks kelas abad ke-21, strategi pembelajaran juga mencakup pengembangan kemampuan siswa untuk belajar secara mandiri, kolaboratif, dan reflektif. Dooley dan Sadler (2020) menyatakan bahwa strategi pembelajaran berfungsi sebagai kerangka yang mengintegrasikan tujuan akademik dengan keterampilan strategis seperti komunikasi, kolaborasi, dan pemecahan masalah. Dengan kata lain, strategi pembelajaran tidak hanya berfokus pada penyelesaian konten, tetapi juga pada pengembangan kompetensi diri siswa. Selain itu, perkembangan teknologi digital menuntut strategi pembelajaran yang adaptif dan kontekstual. Hwang dan Chang (2021) menekankan bahwa strategi pembelajaran modern harus mempertimbangkan desain aktivitas, interaksi digital, integrasi multimedia, serta pemanfaatan lingkungan belajar virtual. Strategi menjadi payung konseptual yang membantu guru mengambil keputusan mengenai bagaimana teknologi digunakan untuk meningkatkan kualitas pengalaman belajar. Dengan demikian, berdasarkan kajian literatur mutakhir, strategi pembelajaran dapat dipahami sebagai rencana menyeluruh yang bertujuan mengatur proses instruksional melalui serangkaian keputusan terstruktur mengenai metode, aktivitas, media, dan evaluasi pembelajaran. Strategi bersifat komprehensif dan menjadi dasar bagi setiap langkah operasional dalam proses pembelajaran. Perspektif terbaru ini memberikan landasan teori yang lebih kuat dibanding referensi klasik, sekaligus lebih relevan dengan tuntutan pembelajaran berbasis kompetensi dan teknologi di era saat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Branch, R. M. (2020). *Instructional design: The ADDIE approach*. Springer.
- Dooly, M., & Sadler, R. (2020). Integrating strategic learning into classroom practice. *ELT Journal*, 74(4), 389–398.
- Gagné, R. M., Wager, W. W., Golas, K. C., & Keller, J. M. (2020). *Principles of instructional design* (6th ed.). Wadsworth Publishing.
- Hwang, G.-J., & Chang, S.-C. (2021). A review of strategies for designing digital learning environments. *Computers & Education*, 165, 104–124.
- Reigeluth, C. M., & Carr-Chellman, A. A. (2019). *Instructional-design theories and models: The learner-centered paradigm of education*. Routledge.
- Li, R., Cevikbas, M., & Kaiser, G. (2024). *Mathematics teachers' beliefs about their roles in teaching mathematics: Orchestrating scaffolding in cooperative learning*. *Educational Studies in Mathematics*, 117(3), 357–377.
- Matitaputty, C., Nusantara, T., Hidayanto, E., & Sukoriyanto. (2024). *How mathematics teachers' special knowledge changing: A case study in the Professional Teacher Education Program*. *Journal on Mathematics Education*, 15(2), 545–574.
- Ningsih, D. P., Hatim, M., & Fuadiah, N. F. (2024). *Peran guru dalam melatih berpikir kreatif terhadap pembelajaran matematika kelas III SD Negeri 95 Palembang*. BADA'A: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar, 6(1), 282–289.
- Piñero Charlo, J. C., & Canto López, M. del C. (2025). *Teacher knowledge and teacher identity in mathematics education: An interdependent model*. *Open Research Europe*, 5, 246.
- Roesindiyanti, C. N. A. (2022). *Inovasi pembelajaran matematika dalam meningkatkan profesionalisme guru dengan menggunakan video conference Jitsi*. *Jurnal Padagogik*, 5(2), 1–17.

PROFIL PENULIS



Hersiyati Palayukan

Lahir di Samarinda, 15 Oktober 1990. Penulis menempuh Pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Makale dan lulus pada tahun 2008. Penulis mulai mendalami ketertarikannya pada Bidang pendidikan matematika dengan menempuh Pendidikan Sarjana di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Kristen Indonesia Toraja (UKI Toraja) dan lulus pada tahun 2012. Pada tahun berikutnya Penulis melanjutkan studi di Pascasarjana Universitas Negeri Makassar (UNM) pada Program Studi Pendidikan Matematika dan lulus S2 pada tahun 2015. Selanjutnya penulis melanjutkan studi ke jenjang doctoral di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Negeri Malang (UM) dan menyelesaikan studi S3 pada tahun 2022. Penulis merupakan Dosen tetap dan saat ini aktif mengajar pada Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Kristen Indonesia Toraja. Sesuai Bidangnya, penulis aktif melakukan penelitian pada Bidang Pendidikan Matematika. Beberapa penelitian yang terfokus pada perangkat pembelajaran, aplikasi, dan proses berfikir sehubungan dengan matematika telah dipublikasi pada Jurnal ilmiah baik Nasional maupun Internasional.

Email Penulis: hersiyati@ukitoraja.ac.id

BAB 2

STRATEGI MENGATASI KESULITAN BELAJAR MATEMATIKA

Dr. Inelsi Palengka, M.Pd.

Universitas Kristen Indonesia Toraja

A. PENDAHULUAN

Matematika sering kali dianggap sebagai mata pelajaran yang menantang bagi banyak siswa. Kesulitan dalam memahami konsep matematika bukan hanya masalah individu, tetapi juga merupakan tantangan yang dihadapi dalam dunia pendidikan secara lebih luas (Riki, 2024). Berbagai faktor dapat menyebabkan kesulitan belajar matematika, termasuk kurangnya pemahaman dasar, metode pengajaran yang kurang efektif, rendahnya motivasi, hingga faktor psikologis seperti kecemasan terhadap matematika atau "math anxiety." (Hakim,2025).

Kesulitan belajar matematika tidak hanya berdampak pada prestasi akademik siswa, tetapi juga dapat memengaruhi kepercayaan diri mereka dalam menghadapi masalah sehari-hari yang berkaitan dengan angka dan logika (Rohmah,2021). Oleh karena itu, penting bagi pendidik untuk memahami berbagai strategi yang dapat digunakan untuk membantu siswa mengatasi hambatan ini dan meningkatkan pemahaman mereka terhadap matematika.

Pendekatan yang sistematis dan terencana diperlukan untuk menangani kesulitan belajar matematika. Guru perlu menerapkan metode yang lebih fleksibel, interaktif, dan sesuai dengan gaya belajar siswa (Susi,n.d) . Beberapa strategi yang telah terbukti efektif dalam membantu siswa

mencakup pendekatan individual, pemanfaatan teknologi, pembelajaran berbasis masalah, serta pengembangan keterampilan metakognitif.

Bab ini akan membahas berbagai strategi yang dapat digunakan untuk mengatasi kesulitan belajar matematika, mulai dari pendekatan pedagogis hingga penerapan teknologi dalam pendidikan. Dengan memahami dan menerapkan metode yang tepat, diharapkan siswa dapat mengalami peningkatan dalam pemahaman dan keterampilan matematika mereka, serta lebih percaya diri dalam mengembangkan kemampuan berpikir logis dan analitis.

B. PENDEKATAN INDIVIDUAL DALAM PEMBELAJARAN

Pendekatan individual dalam pembelajaran matematika bertujuan untuk menyesuaikan metode pengajaran dengan gaya belajar dan tingkat pemahaman masing-masing siswa (Ovan,2022). Hal ini penting karena setiap siswa memiliki kemampuan yang berbeda dalam memahami konsep matematika, sehingga diperlukan strategi yang bersifat fleksibel dan responsif terhadap kebutuhan mereka.

Langkah pertama dalam pendekatan individual adalah melakukan diagnostic assessment (Lidia,2020) , yaitu evaluasi awal untuk memahami hambatan yang dialami oleh siswa. Guru dapat menggunakan tes diagnostik, observasi, serta wawancara dengan siswa untuk mengidentifikasi kesulitan spesifik dalam belajar matematika. Beberapa kesulitan umum yang ditemukan meliputi (Ernawati,2021): (1) Pemahaman konsep dasar yang lemah, seperti operasi hitung dan pecahan (2) Kesulitan dalam menyelesaikan soal cerita dan menerjemahkan informasi ke dalam model matematika (3) Rendahnya motivasi dan rasa percaya diri dalam menghadapi materi matematika

Setelah kesulitan belajar siswa teridentifikasi, guru dapat menerapkan differentiated instruction (Kurniati,2025) , yaitu strategi pembelajaran yang disesuaikan dengan gaya dan kebutuhan masing-masing siswa. Diferensiasi pembelajaran dapat dilakukan dalam berbagai aspek, seperti: (1) Diferensiasi konten: Menyajikan materi dengan berbagai tingkat kompleksitas agar sesuai dengan pemahaman siswa (2) Diferensiasi proses: Memberikan variasi metode pembelajaran, seperti diskusi kelompok, eksperimen, atau simulasi interaktif (3) diferensiasi produk: memungkinkan siswa untuk menunjukkan

DAFTAR PUSTAKA

- Amir MZ, Zubaidah & Wahyudin. 2016. Exploration of Metacognitive Ability at Elementary School Students in Learning Mathematics (Case Study in 1th Grade Students of Elementary School). Journal of Innovative Technology and Education, Vol. 3, 2016, no. 1, 179-184. HIKARI Ltd, [www.m-hikari.com. http://dx.doi.org/10.12988/jite.2016.6834](http://dx.doi.org/10.12988/jite.2016.6834)
- Atmaja, I. M. (2024). Strategi penguatan hubungan kausal positif Antara motivasi intrinsik, motivasi ekstrinsik, Dan motivasi belajar matematika. Prosiding SENAMA PGRI, 3, 1-13. <https://doi.org/10.59672/senama.v3.4070>
- Bahar, H., Sundi, V. H., & , I. (2022). Pendampingan orang tua dalam mengatasi kesulitan belajar matematika pada masa pandemi COVID-19. FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika, 7(2), 135. <https://doi.org/10.24853/fbc.7.2.135-142>
- Black, P., & Wiliam, D. (2009). Developing the theory of formative assessment. Educational Assessment, Evaluation and Accountability, 21(1), 5–31. <https://doi.org/10.1007/s11092-008-9068-5>
- Boaler, J. (2016). Mathematical mindsets: Unleashing students' potential through creative math, inspiring messages and innovative teaching. Jossey-Bass.
- Cahyani, K. D. (2021). Motivasi Belajar Siswa Kelas V dalam Pembelajaran model Windows shopping Di SD Negeri Nirmala. Mindset : Jurnal Pemikiran Pendidikan dan Pembelajaran, 1(1), 23-29. <https://doi.org/10.56393/mindset.v1i1.83>
- Choi, H. J., & Johnson, S. D. (2005). The effect of context-based video instruction on learning and motivation in online courses. American Journal of Distance Education, 19(4), 215–227. https://doi.org/10.1207/s15389286ajde1904_3
- Damayanti, M. (2023). Strategi pembelajaran mengatasi kesulitan anak sd dalam mengerjakan soal cerita matematika. Khazanah Pendidikan, 17(1), 197. <https://doi.org/10.30595/jkp.v17i1.16092>

- Dweck, C. S. (2006). *Mindset: The new psychology of success*. Random House.
- Ernawati, Zulmaulida, R., Saputra, E., Munir, M., Zanthi, L. S., Rusdin, Wahnyuni, M., Irham, M., Akmal, N., & Nasruddin. (2021). *Problematika Pembelajaran Matematika*. Yayasan Penerbit
- Fadhilla, A. R., & Suyadi, S. (2021). Evaluasi gerakan sekolah menyenangkan melalui metode social emotional learning (Sel) selama pandemi COVID-19 Di sdn rejdani sleman. *Evaluasi: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 5(2), 255-273. <https://doi.org/10.32478/evaluasi.v5i2.735>
- Fahrulita, E. R., & Sudiansyah, S. (2024). Mengatasi Kurangnya Minat Belajar Dalam Pelajaran Matematika Strategi Efektif Untuk Mendorong Semangat Siswa. *AL KHAWARIZMI: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 30-39. <https://doi.org/10.46368/kjpm.v4i1.1824>
- Gartmann, Shirley and Freiberg, Melissa. 2012. Metacognition and mathematical Problem Solving: helping student to ask The Right Questions. *Jurnal TME Online*, vol 6, number 1. by the Mathematics Education Student Association at The University of Georgia. All rights reserved. <http://math.coe.uga.edu/tme/issues/v06n1/3gartmann.pdf>
- Hakim, L., & Nurjannah, N. (2025). Strategi Bimbingan Konseling guru Matematika dalam Mengatasi Kesulitan Belajar Diskalkulia pada Siswa SD Negeri Sumberadi 1 Yogyakarta. *Jurnal Wahana Konseling*, 8(1), 15-31. <https://doi.org/10.31851/juang.v8i1.17523>
- Huang, Y. M., Chiu, P. S., Liu, T. C., & Chen, T. S. (2020). The impact of using interactive polling technology on students' engagement and performance in mathematics learning. *Computers & Education*, 144, 103702. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103702>
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1999). *Learning together and alone: Cooperative, competitive, and individualistic learning* (5th ed.). Allyn & Bacon.
- Kurniati, R., Dahlan, T., Madubun, F. M., Afifa, R. N., Dahoklory, F. M., Dahliani, S., Bayu, E. P., Putra, Y., Mutmainna, D., Yuhastriati, Y., Ainun, N., & Lubis, H. (2025). *Pendidikan Matematika*. Yayasan Tri Edukasi Ilmiah. Muhammad Zaini.

- Lidia Susanti, S. (2020). Strategi Pembelajaran Berbasis Motivasi. Elex Media Komputindo.
- Nurjanah, S. (2022). Menciptakan Suasana Pembelajaran Yang Menyenangkan Melalui Metode Tanya Jawab. <https://doi.org/10.31219/osf.io/7cr5t>
- Ovan, S. (2022). Strategi Belajar Mengajar Matematika. Prenada Media.
- Paulson, F. L., & Paulson, P. R. (1994). Assessing portfolios using the constructivist paradigm. In R. Fogarty (Ed.), Student portfolios: A collection of articles (pp. 10–12). IRI/Skylight.
- Riki. (2024). Analisis Strategi Mengatasi Kesulitan Belajar Matematika pada Siswa primary class 6 Di Phatnawitya school Yala Thailand. Karimah Tauhid, 3(4), 4276-4283. <https://doi.org/10.30997/karimahtauhid.v3i4.12833>
- Risnanosanti. 2008. Melatih Kemampuan Metakognitif Siswa Dalam Pembelajaran Matematika. Proseding seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika
- Rohmah, S. N. (2021). Strategi Pembelajaran Matematika. UAD PRESS.
- Rubai, R., Yuniarta, T. N., & Wahyudi, W. (2015). Strategi guru matematika dalam mengatasi kesulitan belajar bagi siswa kelas X smk negeri 2 salatiga. Satya Widya, 31(1), 32. <https://doi.org/10.24246/j.sw.2015.v31.i1.p32-42>
- Safari, Y., & Putri, H. W. (2024). Strategi Efektif untuk Mengatasi Kesulitan Matematika pada Anak SD: Tips untuk guru Dan orang Tua. Karimah Tauhid, 3(9), 9838-9846. <https://doi.org/10.30997/karimahtauhid.v3i9.14624>
- Slavin, R. E. (1995). Cooperative learning: Theory, research, and practice (2nd ed.). Allyn & Bacon.
- Susi Yati, S., & Vidya, A. (n.d.). Strategi Jitu Pembelajaran Matematika Asyik Dan seru. Ananta Vidya.
- Wiemker, M., Elumir, E., & Clare, A. (2015). Escape room games: “Can you transform an unpleasant situation into a pleasant one?” White Paper.

Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview.
Theory Into Practice, 41(2), 64–70.
https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2

PROFIL PENULIS



Inelsi Palengka'

Inelsi Palengka' adalah seorang akademisi yang memiliki minat dan dedikasi tinggi dalam bidang Pendidikan Matematika. Ketertarikannya terhadap dunia pendidikan, khususnya matematika, mulai tumbuh sejak tahun 2008. Hal tersebut mendorongnya untuk melanjutkan studi pada Jurusan Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Kristen Indonesia

Toraja, dan berhasil menyelesaikan program sarjana pada tahun yang sama. Guna memperdalam kompetensi dan wawasan akademiknya, ia kemudian melanjutkan studi magister pada Program Pascasarjana Pendidikan Matematika di Universitas Negeri Makassar (2013), serta melanjutkan studi doctoral di bidang yang sama pada Universitas Negeri Surabaya (2017). Sejak tahun 2012, Inelsi Palengka' aktif mengabdikan sebagai dosen di Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Kristen Indonesia Toraja. Dalam perannya sebagai dosen dan peneliti, ia menunjukkan konsistensi dalam mengembangkan inovasi pembelajaran matematika yang berorientasi pada peningkatan penalaran matematis, kreativitas, dan literasi numerasi peserta didik. Fokus riset utamanya meliputi pendekatan pembelajaran berbasis pemecahan masalah, penalaran matematis kreatif, serta penerapan kurikulum merdeka dalam pendidikan matematika. Sebagai bentuk kontribusi terhadap pengembangan ilmu, ia telah mempublikasikan berbagai artikel ilmiah pada jurnal nasional terakreditasi dan jurnal internasional bereputasi. Karyanya banyak mengangkat isu-isu terkini dalam pendidikan matematika serta strategi pedagogis yang relevan untuk menjawab tantangan pembelajaran di era digital. Email Penulis: inelsipalengka@gmail.com

BAB 3

STRATEGI PEMBELAJARAN

MATEMATIKA

Monika Silolongan, S. Pd
SMP Negeri 1 Tondon

A. PENDAHULUAN

Strategi pembelajaran merupakan salah satu tujuan pendidikan nasional yang ada dalam undang-undang nomor 20 tahun 2003 pasal 3 yang menjelaskan bahwa pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat. Dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, gerak Langkah, Mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Undang-undang inilah yang mendukung adanya strategi pembelajaran matematika untuk dapat diterapkan serta mencapai tujuan pendidikan nasional. Matematika merupakan salah satu ilmu dasar yang berkembang pesat dan mempunyai peranan penting dalam kehidupan sehari-hari sehingga di setiap jenjang pendidikan ilmu ini diajarkan karena hampir semua ilmu pengetahuan dan teknologi memerlukan matematika.

Pembelajaran matematika merupakan suatu proses yang sengaja dirancang oleh guru dengan tujuan untuk menciptakan suasana yang memungkinkan terjadinya kegiatan belajar matematika. Dalam pembelajaran matematika siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan dari guru tetapi juga dari siswa itu sendiri sebagaimana yang dikatakan Golden bahwa pembelajaran matematika harus lebih dibangun oleh siswa daripada ditanamkan oleh guru. Dengan adanya pembelajaran matematika maka dapat

membantu siswa untuk mempersiapkan diri menghadapi perubahan kehidupan di dunia yang selalu berkembang. Siswa dituntut untuk mempunyai kemampuan untuk memperoleh memilih dan mengolah informasi secara efektif dan efisien Sehingga dalam hal ini siswa memerlukan pemikiran yang logis kreatif dan kritis agar kemampuan tersebut dapat dimiliki siswa pada proses pembelajaran matematika maka guru sangat berperan dalam menentukan berhasil atau tidaknya siswa dalam belajar matematika pentingnya peran guru dalam pendidikan tidak terlepas dari kemampuan guru dalam menyampaikan materi kepada siswa, Oleh karena itu pada proses pembelajaran guru perlu meningkatkan kemampuan mengajar guna menjadi guru yang profesional. kemampuan yang dimaksud adalah kemampuan guru dalam mengajar dan menerapkan strategi pembelajaran yang tepat strategi pembelajaran adalah tindakan yang dilakukan guru dalam hal untuk mencapai tujuan pembelajaran. tujuan pembelajaran tercapai dapat dilihat dari proses pembelajaran yang berlangsung dan hasil yang diperoleh anak didik setelah proses pembelajaran seperti yang dikatakan nanah sudjanah bahwa strategi mengajar adalah tindakan nyata dari guru atau praktek guru melaksanakan pengajaran melalui cara tertentu yang dinilai lebih efektif dan lebih efisien. Maka dalam proses pembelajaran di sekolah guru hendaknya memilih dan menggunakan pendekatan strategi metode dan teknik yang dapat membuat anak didik merasakan suka pada pembelajaran sehingga mereka akan bersemangat dan aktif dalam pembelajaran.

B. DEFINISI STRATEGI PEMBELAJARAN

Strategi pembelajaran adalah siasat atau kiat yang sengaja direncanakan oleh guru, berkenaan dengan segala persiapan pembelajaran agar pelaksanaan pembelajaran berjalan dengan lancar dan tujuan yang berupa hasil belajar bisa tercapai secara optimal. Adapun tujuan adanya strategi adalah pertama agar para pendidik dan calon pendidik mampu melaksanakan serta mengatasi program dan permasalahan pendidikan dan pengajaran kedua agar para pendidik dan calon pendidik memiliki wawasan yang utuh lancar terarah sistematis dan efektif.

Sedangkan belajar matematika secara khusus sebagaimana didefinisikan William Brownwell, bahwa belajar matematika merupakan belajar bermakna dalam arti setiap konsep yang dipelajari harus benar-benar dipahami sebelum

DAFTAR PUSTAKA

- Adriyani Sekarningrum. (2024). *Game-Based Learning: Meningkatkan Pemahaman Matematika Melalui Game Interaktif*: Surabaya Academia forum.
- Afandi, Muhammad, dkk. (2013). *Model dan Metode Pembelajaran di Sekolah*: Semarang.
- Erman, Suherman, dkk. (2003). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: UPI
- Gusti Ayu Warniti. (2020). *Model Pembelajaran Direct Instruction Dengan Metode Study Kasus Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Matematika Siswa*:. e-Jurnal
- Mohamad Ridwan. (2021). *Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning) Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik*: Widyasari-.com
- Nurul Rafiqah Nasution¹ , Edy Surya². (2017). *Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning) Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematika Siswa* : Jurnal Mahasiswa PPS.
- Panji Setiawan¹, I Dewa Nyoman Sudana.(2020). *Penerapan Model Pembelajaran Kontekstual Untuk Meningkatkan Hasilbelajar Matematika*: Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru
- Putrawan Hulu¹, Amin Otoni Harefa², Ratna Natalia Mendrofa³. (2023). *Studi Model Pembelajaran Inkuiri terhadap Pemahaman Konsep Matematika Siswa*: Jurnal Pendidikan.
- Selvia Erita. (2016). *Beberapa Model, Pendekatan, Strategi, Dan Metode Dalam Pembelajaran Matematika*: Jurnal Ilmu Pendidikan
- Siti Nur Rohma. (2021). *Strategi Pembelajaran Matematika*: UAD PRESS. Yogyakarta.
- Sukayati. (2004). *Contoh Model-model Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar. PPPK Matematika*: Yogyakarta.

Widdiharto, Rachmadi. (2004). *Model-model Pembelajaran Matematika SMP. PPPK Matematika*: Yogyakarta.

PROFIL PENULIS



Monika Silolongan

Lahir di Toraja utara 4 mei 1987. Penulis menempuh Pendidikan mulai dari pendidikan sekolah dasar di SDN 97 Tondok Batu dan lulus di tahun 1998, kemudian melanjutkan ke sekolah menengah pertama di SMP Negeri 6 Sanggalangi dan lulus pada tahun 2001. Pada Tingkat Sekolah Menengah Atas di SMA Katolik Rantepao dan lulus pada tahun 2004. Karena terkendala oleh biaya Pendidikan sehingga Penulis baru melanjutkan Pendidikan Sarjana di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Kristen Indonesia Toraja (UKI Toraja) pada tahun 2010 dan lulus tahun 2014. Penulis memulai karir sebagai pendidik sejak tahun 2007 sebagai guru tenaga sukarela di TK Tondok Batu, kemudian saat tahun 2010 pindah ke SDN 210 Impres Kollo masih sebagai guru tenaga sukarela Kabupaten Toraja Utara sambil melanjutkan Pendidikan S1 di Universitas Kristen Indonesia Toraja. Setelah lulus kuliah S1 tahun 2004 penulis merantau ke Papua dan terangkat sebagai guru honor di SMPN 1 Wamena Kabupaten Jayawijaya sampai tahun 2019. Tahun 2019 kembali ke tanah kelahiran dan Kembali mengajar sebagai tenaga honor di SMPN 1 TONDON. Pada tahun 2023 Penulis menerima SK sebagai guru ASN PPPK yang aktif mengajar di SMP Negeri 1 Tondon sebagai Guru Ahli pertama matematika dan saat ini sedang menempuh Pendidikan program studi magister Pendidikan matematika di Universitas Kristen Indonesia Toraja (UKI Toraja). Penulisan Tentang Strategi Pembelajaran Matematika ini adalah merupakan tulisan untuk pemenuhan tugas mata kuliah Strategi Pembelajaran Matematika. Berharap kedepannya bisa menghasilkan tulisan-tulisan terkait dunia Pendidikan. Email Penulis: monikasilolongan5@gmail.com

BAB 4

PEMBELAJARAN DENGAN PENDEKATAN STEM BERBASIS PROJECT BASED LEARNING (PJBL) UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS

Nopen Ponno Bulan, S.Pd
SMK Negeri 1 Arall

A. PENDAHULUAN

Dalam konteks pendidikan dasar dan menengah, pendidikan STEM bertujuan mengembangkan peserta didik yang STEM literate (Bybee, 2013), dengan rincian sebagai berikut: (1) Memiliki pengetahuan, sikap, dan keterampilan untuk mengidentifikasi pertanyaan dan masalah dalam situasi kehidupannya, menjelaskan fenomena alam, mendesain, serta menarik kesimpulan berdasar bukti mengenai isu-isu terkait STEM; (2) Memahami karakteristik khusus disiplin STEM sebagai bentuk-bentuk pengetahuan, penyelidikan, dan desain yang digagas manusia; (3) Memiliki kesadaran bagaimana disiplin-disiplin STEM membentuk lingkungan material, intelektual dan kultural; (4) Memiliki keinginan untuk terlibat dalam kajian isu-isu terkait STEM (misalnya efisiensi energi, kualitas lingkungan, keterbatasan sumberdaya alam) sebagai warga negara yang konstruktif, peduli, serta reflektif dengan menggunakan gagasan-gagasan sains, teknologi, rekayasa, dan matematika;

STEM merupakan pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan empat disiplin ilmu: sains, teknologi, teknik, dan matematika. Menurut Afriana, Permanasari, dan Fitriani (2016), pembelajaran STEM menekankan pada pemecahan masalah melalui pengaplikasian pengetahuan yang diperoleh dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran ini tidak hanya menekankan pada penguasaan konsep, tetapi juga pada pengembangan keterampilan proses sains dan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Hal ini sejalan dengan pendapat Ismayani bahwa pendekatan STEM dikembangkan sebagai respons terhadap kebutuhan keterampilan abad 21 yang menuntut kemampuan berpikir tingkat tinggi, kreativitas, dan kemampuan memecahkan masalah kompleks (Ismayani, 2016). Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada abad ke-21 menuntut dunia pendidikan untuk menghasilkan peserta didik yang kreatif, kritis, dan adaptif terhadap perubahan. Dalam konteks pembelajaran matematika, kemampuan berpikir kreatif matematis menjadi salah satu kompetensi penting yang harus dikembangkan sejak dini. Namun, pembelajaran matematika masih banyak didominasi pendekatan prosedural yang kurang memberi ruang bagi siswa untuk mengeksplorasi ide, mengembangkan strategi, dan menghasilkan solusi baru. Kondisi ini menunjukkan perlunya strategi pembelajaran yang lebih inovatif dan berorientasi pada pemecahan masalah nyata.

Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) hadir sebagai jawaban atas tantangan tersebut karena mampu mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu dalam satu pengalaman belajar yang utuh. STEM mendorong siswa untuk melihat matematika tidak sebagai konsep abstrak, tetapi sebagai alat untuk memahami fenomena, merancang solusi, dan memecahkan persoalan di kehidupan sehari-hari. Beberapa penelitian terbaru menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis STEM memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan kreativitas dan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa. Integrasi STEM menjadi lebih bermakna ketika dipadukan dengan model Project Based Learning (PjBL), yaitu pembelajaran berbasis proyek yang mengajak siswa untuk merancang produk atau solusi melalui proses investigatif. Dalam model ini, siswa tidak hanya memahami konsep matematika, tetapi juga menerapkannya dalam proyek otentik yang relevan dengan kebutuhan masa kini.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriana, J., Permanasari, A., & Fitriani, A. (2016). *Project based learning terintegrasi STEM untuk menumbuhkan literasi sains dan kreativitas siswa*. Jurnal Inovasi Pendidikan IPA, 2(2), 202–212.
- Akpan, B., & Kennedy, T. J. (2022). Constructivist approaches to science education in the 21st century classroom. *Research in Science Education*, 52(3), 897– 915. <https://doi.org/10.1007/s11165-020-09968-z>
- Chen, J. (2023). Collaborative learning through a constructivist lens: Implications for conceptual development. *Cogent Education*, 10(1), 2182349. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2182349>
- Faroh, F., et al. (2025). Profile of mathematical creative thinking ability of high <https://doi.org/10.32503/cendekia.v3i1.3854>
- Ferdiansyah, F., Noer, S. H., & Widyastuti, W. (2025). Enhancing secondary students' mathematical creative thinking through STEM project-based learning. *Kalamatika: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(1), 47–66. <https://doi.org/10.22236/KALAMATIKA.vol10no1.2025pp47-66>
- Geng, J., law, K. M., & Niu, B. (2022). Authentic assessment in project-based STEM learning: Evaluating higher-order competencies. *Assessment in Education*, 29(4), 481–499. <https://doi.org/10.1080/0969594X.2021.2006743>
- Han, S., Rosli, R., Capraro, M. M., & Capraro, R. M. (2023). The impact of STEM- project-based learning on students' motivation and engagement: A systematic review. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(3), em2245. <https://doi.org/10.29333/ejmste/12929>
- Ismayani, A. (2016). *Pengaruh Penerapan STEM Project-Based Learning terhadap Kreativitas Matematis Siswa SMK*. *Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education*, 3(4).
- Leung, A., & Wong, S. (2022). STEM project-based learning: Effects on students' conceptual understanding and transfer of knowledge.

- Martín-Páez, T., Aguilera, D., & Vílchez-González, J. M. (2022). Enhancing engineering design thinking through project-based STEM instruction in secondary education. *Research in Science & Technological Education*. <https://doi.org/10.1080/02635143.2021.1930871>
- Mutlu, M. (2022). An examination of learners' cognitive development through constructivist-based instruction. *International Journal of Instruction*, 15(4), 125–142. <https://doi.org/10.29333/iji.2022.1548a>
- Nadhiroh, S. U. (2023). Kemampuan berpikir kreatif matematis siswa SMA melalui pembelajaran open-ended pada materi SPLTV. *JET: Journal of Education and Teaching*, 4(2), 55–65. <https://doi.org/10.36709/jet.v4i2.135>
- Putra, Y. Y. (2024). Level of creative thinking ability of students in solving mathematical problems. *JRAMTheEdu*, 5(1), 22–31. <https://doi.org/10.32502/jramathedu.v5i1.10453>
- Rahman, M., Abdullah, M., & Yunus, F. (2024). Constructivist teaching strategies to enhance critical thinking in mathematics learning. *Journal of Education and Learning*, 18(1), 55–67. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v18i1.23065>
- Rausch, A., & Schön, S. (2023). Self-directed learning competencies in constructivist educational settings. *Educational Psychology Review*, 35(2), 41–60. <https://doi.org/10.1007/s10648-022-09684-9>
- Siregar, N. F., Wardono, & Susilo, B. E. (2025). Kemampuan berpikir kreatif dalam matematika: indikator fluency, flexibility, originality, dan elaboration. *PRISMA: Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 4, 112–120. <https://doi.org/10.15294/prisma.v4i0.4324>
- Wahono, B., Lin, H.-H., & Chang, C.-Y. (2022). Development and validation of an integrated STEM-PjBL model to enhance students' creative thinking and problem-solving abilities. *International Journal of STEM Education*, 9(1), 1– 15. <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00341-7>

PROFIL PENULIS



Nopen Ponno Bulan

Lahir di Tana Toraja, 03 November 1987. Penulis menempuh Pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 2 Rantepao dan lulus pada tahun 2006. Pada tahun yang sama, penulis menempuh Pendidikan Sarjana di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Kristen Indonesia Toraja (UKI Toraja) dan lulus pada tahun 2010. Setelah lulus, penulis kemudian mengabdikan diri sebagai tenaga honorer pada Sekolah Menengah Kejuruan untuk mengampuh mata pelajaran

Matematika. Saat ini penulis tercatat sebagai pegawai negeri sipil dan bertugas sebagai tenaga pengajar bidang studi Matematika di SMK Negeri 1 Aralle, salah satu sekolah di daerah terpencil yang berada di Kabupaten Mamasa, Provinsi Sulawesi Barat. Untuk menambah pengetahuan dan meningkatkan profesionalitas sebagai seorang guru matematika, penulis sementara melanjutkan pendidikan pada Pascasarjana Pendidikan Matematika Universitas Kristen Indonesia Toraja (UKI Toraja).

Email Penulis: nopenponno87@gmail.com

BAB 5

MENINGKATKAN HASIL BELAJAR MATEMATIKA SD MELALUI METODE DRILL

Jayanti Mairi, S.Pd

Universitas Kristen Indonesia Toraja

A. PENDAHULUAN

Pendidikan matematika di Sekolah Dasar (SD) memegang peranan fundamental dalam membentuk kerangka berpikir peserta didik. Ini adalah landasan utama untuk mengembangkan kemampuan berpikir logis, sistematis, dan analitis, yang tidak hanya krusial untuk pemahaman matematika itu sendiri, tetapi juga penting dalam berbagai aspek kehidupan dan disiplin ilmu lainnya. Matematika membekali siswa dengan keterampilan pemecahan masalah dan penalaran yang esensial untuk menghadapi tantangan di dunia nyata. Namun, kenyataan di lapangan seringkali menunjukkan bahwa banyak siswa masih menghadapi kesulitan yang signifikan dalam memahami konsep dasar matematika. Kesulitan ini bisa bermanifestasi dalam berbagai bentuk, mulai dari kebingungan dalam operasi hitung sederhana hingga ketidakmampuan untuk menerapkan konsep matematika dalam situasi yang berbeda. Rendahnya pemahaman ini secara langsung berkorelasi dengan capaian hasil belajar yang kurang memuaskan. Dampak negatifnya tidak berhenti pada nilai akademik semata, tetapi juga merambat pada aspek psikologis siswa, seperti menurunnya motivasi belajar dan kepercayaan diri dalam menghadapi pembelajaran matematika selanjutnya. Lingkaran setan ini dapat menghambat perkembangan akademik siswa secara keseluruhan,

menjadikannya sebuah tantangan serius yang perlu diatasi dalam dunia pendidikan dasar.

Menghadapi tantangan tersebut, dibutuhkan pendekatan pembelajaran yang tidak hanya tepat guna tetapi juga tepat sasaran. Sebuah pendekatan yang mampu menjembatani kesenjangan antara kurikulum yang ada dan realitas kemampuan siswa. Salah satu pendekatan yang telah terbukti efektif dalam mengembangkan keterampilan dasar matematika adalah metode drill. Metode drill, dalam esensinya, adalah sebuah strategi pembelajaran yang menyediakan latihan yang intensif, konsisten, dan sistematis kepada siswa. Latihan ini disajikan dalam bentuk soal-soal sejenis yang diberikan secara berulang-ulang, dengan tujuan utama untuk membentuk kebiasaan dan keterampilan otomatisasi yang dibutuhkan dalam menyelesaikan masalah matematika secara cepat dan tepat. Penting untuk dipahami bahwa metode drill bukanlah sekadar praktik mengerjakan soal dalam jumlah yang banyak, melainkan didasari pada prinsip-prinsip psikologi kognitif tentang pembentukan kebiasaan dan otomatisasi (Mace, 1932; Spitzer, 1939). Lebih dari itu, ia merupakan sebuah proses pembelajaran yang terstruktur dan melibatkan strategi penguatan (reinforcement) serta repetisi (pengulangan) yang berkesinambungan. Dalam konteks ini, peran guru sangat vital. Guru bertindak sebagai fasilitator yang membimbing siswa melalui proses latihan, sekaligus sebagai evaluator yang memastikan bahwa setiap pengulangan memiliki tujuan yang jelas dan menghasilkan kemajuan yang terukur dalam pembentukan keterampilan belajar siswa. Dengan demikian, metode drill bukan hanya tentang kuantitas, tetapi juga tentang kualitas dan efektivitas pengulangan untuk mencapai penguasaan keterampilan yang kokoh.

B. KONSEP METODE DRILL

Metode drill, juga dikenal sebagai metode latihan berulang, adalah teknik pembelajaran yang menempatkan penekanan kuat pada penguasaan keterampilan melalui praktik dan latihan yang berulang-ulang. Esensi dari pendekatan ini adalah memungkinkan peserta didik untuk mencapai tingkat kemahiran di mana mereka mampu melakukan suatu prosedur atau menyelesaikan suatu jenis masalah dengan benar dan cepat, bahkan tanpa perlu berpikir secara mendalam pada setiap langkahnya karena sudah terbiasa dan "otomatis" melakukannya. Konsep ini didasarkan pada prinsip bahwa

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, Z. (2023). Pengaruh Metode Pembelajaran Drill terhadap Peningkatan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas IV SD Negeri 2 Muara Aman. *Perspektif: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Bahasa*.
- Bawa, I. W. (2021). Application of Drill and Recitation Methods as Efforts Improving Mathematics Learning Outcomes of Volume Cubes and Blocks for Class V SDN I Terusan Makmur. *Jurnal Pendidikan*, 21(2), 77–91.
- Fahrurrozi, F., Sari, Y., & Shalma, S. (2022). Studi Literatur: Implementasi Metode Drill sebagai Peningkatan Hasil Belajar Matematika Siswa Sekolah Dasar. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(3), 4325–4336.
- Hazima, A. (2022). Efektivitas Metode Drill dalam Pengajaran Perbaikan Anak Diskalkulia. *Jurnal Pendidikan Dasar Flobamorata*, 3(2), 338–343.
- Henkel, O., Horne-Robinson, H., Kozhakhmetova, N., & Lee, A. (2024). Effective and Scalable Math Support: Evidence on the Impact of an AI-Tutor on Math Achievement in Ghana. *arXiv*.
- Jaelani, A., & Aisyah, S. (2020). Pengaruh Metode Drill Terhadap Hasil Belajar Matematika Materi Perkalian Pada Siswa Kelas III MIN Kota Cirebon. *Al Ibtida: Jurnal Pendidikan Guru MI*.
- Jannati, P., Rahayu, N., & Ramadhan, F. A. (2020). Application of Drill and Practice Method Assisted by Google Form to Improve Students' Accuracy in Mathematics Learning. *At-Tarbawi: Jurnal Pendidikan Sosial dan Kebudayaan*.
- Juniati, E. (2017). Peningkatkan Hasil Belajar Matematika Melalui Metode Drill dan Diskusi Kelompok pada Siswa Kelas VI SD. *Scholaria: Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 7(3), 283–291.
- Kandukoori, A., Kandukoori, A., & Wajid, F. (2024). Comparative Analysis of Digital Tools and Traditional Teaching Methods in Educational Effectiveness. *arXiv*.

- Khoirun Nisa, T. H., Kesumawati, N., & Dedy, A. (2020). Pengaruh Metode Drill terhadap Hasil Belajar dan Minat Belajar Matematika Siswa SD Negeri 2 Cengal. *Jurnal Pendidikan Dasar*.
- Kumalasari, E. (2017). Perbedaan hasil belajar matematika siswa yang diajar dengan menggunakan metode drill dan ekspositori. *JP3M*.
- Laleye, A. M., & Ogunboyede, C. O. (2022). Effects of Drill-and-Practice Instructional Package on Junior Secondary School Students' Performance in Mathematics in Ondo State, Nigeria. *European Journal of Education and Pedagogy*.
- Mace, C. A. (1932). *Psychology of Study*.
- Mare, R. S., Bistari, B., & Halidjah, S. (2021). Peningkatan Hasil Belajar Matematika Melalui Penerapan Metode Drill di Kelas IV E Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 10(5).
- Qutratuain, N. H., & Ariyanto, M. S. (2023). The Effectiveness of The Drill Method to Improve Counting Skills in Slow Learners at The Primary School Level. *ICPSYH2 Proceedings*.
- Spitzer, H. F. (1939). Studies in Retention. *Journal of Educational Psychology*.
- Wikipedia. (2025). *Direct instruction*.
https://en.wikipedia.org/wiki/Direct_instruction
- Wikipedia. (2025). *Spaced repetition*
https://en.wikipedia.org/wiki/Spaced_repetition
- Wikipedia. (2025). *Worked-example effect*.
https://en.wikipedia.org/wiki/Worked-example_effect
- Wikipedia. (2025). *Project SEED*.
https://en.wikipedia.org/wiki/Project_SEED

PROFIL PENULIS



Jayanti Mairi'

Lahir di Tator pada tanggal 22 Januari 1996. Penulis menyelesaikan pendidikan menengah atas di SMA Negeri 1 Sangalla' dan lulus pada tahun 2013. Ketertarikan pada bidang pendidikan matematika telah membawanya untuk menempuh jenjang studi Sarjana di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Kristen Indonesia Toraja (UKI Toraja), dan berhasil menyelesaikan studinya pada tahun 2017.

Saat ini, Penulis Bekerja sebagai Kepala Cabang di PT Bina Artha Ventura Cabang Makale, sebuah lembaga yang bergerak di bidang keuangan mikro. Meskipun pekerjaan ini tidak secara langsung berfokus pada pengajaran matematika, pengalaman profesional ini telah memberikan perspektif khususnya dalam mengamati dan menerapkan pola pikir yang logis dan sistematis dalam pengambilan keputusan sehari-hari. Kemampuan kepemimpinan dalam menganalisis dan menyelesaikan berbagai permasalahan di lingkungan kerja, sangat didukung oleh fondasi berpikir terstruktur yang telah ia peroleh selama menempuh pendidikan matematika. Dengan semangat untuk terus memperdalam ilmu Pendidikan Matematika, Penulis saat ini sedang melanjutkan pendidikan Pascasarjana di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Kristen Indonesia Toraja (UKI Toraja), Mulai sejak Tahun 2024 hingga saat ini.

Email Penulis: jayantimairi4@gmail.com

BAB 6

STRATEGI PEMBELAJARAN MATEMATIKA UNTUK DAERAH DENGAN KETERBATASAN AKSES TEKNOLOGI

Imelda Tanduk, S.Pd, Gr
SMP Negeri 2 Kapala Pitu

A. PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika merupakan salah satu komponen penting dalam pendidikan yang bertujuan untuk mengembangkan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif pada siswa. Namun, masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep matematika, terutama siswa yang berada di daerah pelosok dengan keterbatasan akses terhadap fasilitas pendidikan modern dan teknologi informasi. Di era digital saat ini, banyak inovasi pembelajaran matematika yang mengandalkan teknologi, seperti pembelajaran berbasis aplikasi, video pembelajaran, atau platform belajar online. Namun, inovasi tersebut belum dapat menjangkau seluruh siswa di Indonesia, terutama yang berada di daerah pelosok dimana akses internet terbatas dan banyak siswa yang belum memiliki perangkat digital seperti smartphone atau komputer.

Berdasarkan data Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan tahun 2023, masih terdapat sekitar 25% sekolah di Indonesia yang berada di daerah terpencil dengan akses internet yang terbatas atau bahkan tidak ada. Selain itu, sekitar 40% siswa di daerah pelosok tidak memiliki akses terhadap perangkat digital untuk menunjang pembelajaran. Kondisi ini tentu menjadi tantangan tersendiri bagi guru matematika dalam merancang dan melaksanakan

pembelajaran yang efektif, bermakna, dan sesuai dengan konteks lokal. Oleh karena itu, diperlukan strategi pembelajaran matematika alternatif yang tidak bergantung pada teknologi digital, namun tetap dapat mengembangkan kompetensi matematika siswa secara optimal. Strategi pembelajaran tersebut harus mempertimbangkan konteks lokal, memanfaatkan sumber daya yang tersedia, serta relevan dengan kehidupan sehari-hari siswa di daerah pelosok.

B. KESENJANGAN DIGITAL DAN TANTANGANNYA DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Pembelajaran matematika pada era modern semakin diwarnai oleh pemanfaatan teknologi digital sebagai media utama untuk mendukung pemahaman konsep dan keterampilan pemecahan masalah. Namun, realitas pendidikan di Indonesia menunjukkan adanya ketimpangan yang signifikan antara daerah yang memiliki akses teknologi memadai dan daerah yang menghadapi keterbatasan infrastruktur digital. Kondisi ini menciptakan kesenjangan kualitas pembelajaran, terutama pada mata pelajaran matematika yang membutuhkan representasi visual, simulasi, dan eksplorasi interaktif untuk meningkatkan pemahaman siswa. Sejumlah studi menegaskan bahwa digital divide masih menjadi hambatan besar bagi pemerataan mutu pendidikan nasional (Yulianto, 2025).

Keterbatasan akses internet, minimnya perangkat teknologi, dan rendahnya literasi digital di lingkungan sekolah pedesaan dan daerah 3T menyebabkan guru dan siswa belum dapat memanfaatkan teknologi pembelajaran secara optimal. Penelitian menunjukkan bahwa hambatan infrastruktur bukan hanya berdampak pada akses materi, tetapi juga memengaruhi cara guru merancang pembelajaran dan memberikan umpan balik (Rahmadi, 2025). Dalam konteks tersebut, pembelajaran matematika sering kali masih berlangsung secara tradisional, sehingga sulit mencapai keterampilan abad ke-21 seperti berpikir kritis, pemecahan masalah, dan kreativitas. Di beberapa daerah pedesaan Indonesia, tantangan tidak hanya sebatas akses internet, tetapi juga menyangkut keterbatasan listrik, ruang belajar yang tidak memadai, hingga kurangnya pelatihan guru dalam memanfaatkan alternatif strategi pembelajaran non-digital. Menurut studi tentang komunitas pedesaan di Indonesia, perbedaan infrastruktur digital antara kota dan desa memperdalam ketertinggalan akademik siswa (Setiawan

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, A. M. (2023). Analisis penggunaan media konkret dalam pembelajaran matematika kelas 2 materi pengukuran di SD Supriyadi 02 Kota Semarang. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 9(2), 4140–4150.
<https://journal.stkipsubang.ac.id/index.php/didaktik/article/view/1086>
- Ansyah, Y. A., Alfianita, A., Syahkira, H. P., & Syahrial. (2024). Peran Evaluasi Pembelajaran pada Mata Pelajaran Matematika Kelas V Sekolah Dasar. *Indiktika: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 6(2), 173–184.
<https://jurnal.univpgri-palembang.ac.id/index.php/indiktika/article/view/15030/8310>
- Gusti, N., Pratama, R., & Lestari, W. (2024). *Challenges and adaptations in remote mathematics teaching*. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika dan Sains*, 11(2), 145–159.
- Hidayati, T., & Kusuma, D. (2023). Penggunaan benda konkret dalam pembelajaran geometri: Studi pada sekolah tanpa fasilitas digital. *Jurnal Gantang*, 8(2), 150–162.
<https://ojs.umrah.ac.id/index.php/gantang/article/view/3864>
- Indarwati, E. E., Wiryanto, & Mariana, N. (2024). Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar: Analisis Hasil Tes Pemahaman dan Penalaran (Materi Penjumlahan dan Pengurangan). *Journal of Instructional and Development Researches*, 4(6), 510–520. <https://journal.iel-education.org/index.php/JIDeR/article/download/413/369>
- Irawan, A., & Yulia, S. (2023). *Teachers' adaptation in low-technology environments during mathematics instruction*. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 7(2), 220–234.
- Ismail, N. I., Sappaile, B. I., & Suhardi, I. (2025). Evaluasi Implementasi Kurikulum Merdeka pada Pembelajaran Matematika di SMP Negeri di Kecamatan Duampanua, Kabupaten Pinrang. *Pendas: Jurnal Pendidikan Dasar*, 10(1).
<https://journal.unpas.ac.id/index.php/pendas/article/view/23310>

- Khoiriyah, A. E., Lestari, S., & Rahmadhani, R. (2024). Penggunaan media benda konkret untuk meningkatkan pemahaman siswa dalam pembelajaran matematika tentang bilangan 1 sampai dengan 1000. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(4). <https://journal.unpas.ac.id/index.php/pendas/article/view/16480>
- Lestari, P., & Mardiyanto, R. (2024). *Barriers to equitable mathematics learning in Indonesian remote regions*. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 43(2), 276–289.
- Magdalena, I. (2020). Analisis Evaluasi Formatif dalam Pembelajaran Matematika di SDI Alexandria. *Edisi: Jurnal Pendidikan*. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/edisi/article/download/1010/702>
- Marlina, E., & Firmansyah, D. (2024). *Contextual mathematics learning under infrastructure limitations: A case study in rural elementary schools*. *Jurnal Prima Edukasia*, 12(1), 33–48.
- Muliani, R., & Putra, I. (2024). Context-based mathematics teaching in low-resource environments. *Beta: Jurnal Tadris Matematika*, 17(1), 89–105. <https://ejurnal.iainpare.ac.id/index.php/beta/article/view/4632>
- Rahmadi, F. (2025). *Kesenjangan digital dan akses pendidikan: Telaah literatur pendidikan Indonesia*. *Jurnal Edukasi dan Teknologi Pendidikan*, 9(1), 22–34.
- Sari, D., & Rahmatullah, M. (2022). Mathematics learning using traditional games as instructional tools in limited-resource schools. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 7(2), 110–124. <https://ojs.unm.ac.id/jpdns/article/view/30151>
- Setiawan, A., Dewi, P., & Nurhadi, R. (2018). *Challenges for the next level of digital divide in rural Indonesian communities*. *Journal of Rural Development Studies*, 4(3), 112–128.
- Sitepu, C. (2024). Analysis of Students' Mathematics Learning Outcomes on Online/Blended Settings. *Infinity Journal*. <https://ejournal.stkipsiliwangi.ac.id/index.php/infinity/article/view/4092>

- Togatorop, M., Muslimah, R., & Hasan, A. (2025). *Implementation challenges of school digitalization in under-resourced schools*. *International Journal of Education Policy and Practice*, 7(1), 55–70.
- Ul Husna, N. A., et al. (2023). Ethnomathematics on traditional games: Porok from Penaga Village. *Jurnal Gantang*, 8(2). <https://ojs.umrah.ac.id/index.php/gantang/article/view/6653>
- Ulya, H., & Rahayu, S. (2023). *Mathematics learning in remote Indonesian schools: Challenges and opportunities for contextual pedagogy*. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 8(2), 101–115.
- Widodo, S., & Nurhayati, D. (2022). *Utilization of local resources as mathematics learning media in rural areas*. *Jurnal Didaktik Matematika*, 9(1), 45–58.
- Yulianto, B. (2025). *Bridging the digital divide in education: A study of rural Indonesian schools*. *Journal of Educational Technology*, 14(1), 1–12

PROFIL PENULIS



Imelda Tanduk

Lahir di Ke'pe, 08 Pebruari 1987. Penulis menempuh Pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Rantepao dan lulus pada tahun 2004. Penulis mulai mendalami ketertarikannya pada Bidang pendidikan matematika dengan menempuh Pendidikan Sarjana di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Kristen Indonesia Toraja (UKI Toraja) dan lulus pada tahun 2008. Pada tahun 2024 Penulis melanjutkan studi di Pascasarjana Universitas Kristen Indonesia Toraja (UKI Toraja) pada Program Studi Pendidikan Matematika. Penulis merupakan guru tetap dan saat ini aktif mengajar matematika di SMP Negeri 2 Kapala Pitu. Email penulis : imer17483@gmail.com

BAB 7

STRATEGI PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA DI ERA DIGITALISASI

**Athrieana Badi', S.E., Gr.
Smas Kristen Rantepao**

A. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital dalam dua dekade terakhir telah membawa dampak signifikan bagi dunia pendidikan, khususnya dalam pembelajaran matematika. Digitalisasi telah mengubah cara siswa mengakses informasi, berinteraksi dengan materi, dan memecahkan masalah matematika. Di era ini, peserta didik dituntut tidak hanya menguasai konsep-konsep matematis, tetapi juga mampu berpikir kritis, memecahkan masalah kompleks, dan memanfaatkan teknologi dalam proses belajar. Kondisi ini menjadi salah satu alasan mengapa pembelajaran berbasis masalah (*Problem-Based Learning* atau PBL) menjadi semakin relevan dalam konteks pendidikan modern (Han & Ellis, 2022). Pembelajaran berbasis masalah hadir sebagai pendekatan yang menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran, di mana mereka ditantang untuk menyelesaikan masalah autentik yang berhubungan dengan kehidupan nyata. Dalam matematika, PBL membuka ruang bagi siswa untuk mengonstruksi pemahaman melalui penyelidikan, analisis data, kolaborasi, dan refleksi. Hal ini semakin penting di era digital ketika kompleksitas informasi menuntut siswa untuk lebih mandiri dan terampil dalam mengolah data secara kritis (Geng et al., 2022).

Digitalisasi pembelajaran juga menghadirkan sumber belajar yang lebih beragam, seperti simulasi interaktif, platform pemodelan matematika, *learning management system*, hingga perangkat berbasis kecerdasan buatan. Ketika PBL dipadukan dengan teknologi digital, suasana pembelajaran menjadi lebih kaya, dinamis, dan kontekstual. Penggunaan perangkat digital memungkinkan siswa mengeksplorasi konsep matematika secara lebih mendalam melalui visualisasi, representasi grafis, dan eksperimen virtual (Leung & Wong, 2022). Selain memberikan kesempatan untuk mengeksplorasi konsep melalui berbagai media, integrasi PBL dan digitalisasi juga dapat meningkatkan motivasi belajar. Siswa dapat berkolaborasi menggunakan platform digital, berbagi pemikiran, menguji solusi, serta mendokumentasikan proses berpikir mereka. Penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran bermedia digital meningkatkan keterlibatan siswa dan memberikan pengalaman belajar yang lebih personal serta bermakna (Han et al., 2023).

Kebutuhan keterampilan abad ke-21 seperti *critical thinking*, *creativity*, *communication*, dan *collaboration* semakin menegaskan pentingnya pendekatan pembelajaran yang mendukung eksplorasi masalah. Pembelajaran matematika tidak lagi cukup berfokus pada hafalan rumus, tetapi pada kemampuan menerapkan konsep dalam pemecahan masalah nyata. PBL menjadi salah satu strategi yang secara empiris terbukti mendorong berkembangnya kemampuan berpikir tingkat tinggi (Wahono et al., 2022). Lebih jauh, digitalisasi juga menuntut adanya literasi teknologi dalam pembelajaran matematika. Dalam konteks ini, PBL berperan sebagai wadah di mana siswa belajar memahami, mengevaluasi, dan menggunakan teknologi secara tepat. Ketika siswa berhadapan dengan masalah matematika yang memerlukan analisis data, mereka dituntut menggunakan perangkat digital, baik untuk mengolah informasi maupun menyajikan solusi secara efektif.

Pada saat yang sama, guru matematika juga mengalami perubahan peran dari penyampai informasi menjadi fasilitator proses belajar. Tantangan bagi guru adalah bagaimana merancang masalah yang autentik, relevan, dan mampu memicu proses berpikir mendalam. Digitalisasi dapat menjadi pendukung penting bagi guru dalam merancang aktivitas PBL yang lebih variatif dan berbasis data aktual. Lingkungan sosial dan budaya pembelajaran matematika juga berubah secara signifikan. Siswa kini dapat berinteraksi dalam ruang digital, bekerja sama melalui perangkat online, dan

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Marouf, R. S., Salloum, S. A., & Akour, I. (2023). Digital literacy and problem-based learning: Impacts on students' analytical and collaborative skills. *Education and Information Technologies*, 28(3), 3355–3372. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11302-7>
- Arslan, A., & Demir, K. (2023). Effects of problem-based mathematics learning on students' higher-order thinking and justification skills. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 54(5), 1025–1042. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2022.2064834>
- Chen, J. (2023). Collaborative learning through a problem-based constructivist model: Implications for mathematics learning. *Cogent Education*, 10(1), 2182349. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2182349>
- Geng, J., & Niu, B. (2022). Authentic digital assessment in problem-based STEM learning. *Assessment in Education*, 29(4), 481–499. <https://doi.org/10.1080/0969594X.2021.2006743>
- Han, S., & Ellis, R. A. (2022). Problem-based learning in technology-enhanced environments: Implications for mathematics education. *Interactive Learning Environments*, 30(7), 1205–1220. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1815220>
- Han, S., Rosli, R., Capraro, M. M., & Capraro, R. M. (2023). The impact of digital problem-based STEM learning on students' motivation. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(3), em2245. <https://doi.org/10.29333/ejmste/12929>
- Karakaya, F., Yıldız Durak, H., & Yılmaz, R. (2022). Digital literacy as a predictor of mathematical problem-solving in technology-enhanced PBL settings. *Computers & Education*, 185, 104531. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104531>

- Leung, A., & Wong, S. (2022). Digital tools for mathematical inquiry and problem-based learning. *Journal of Science Education and Technology*, 31(5), 650–62. <https://doi.org/10.1007/s10956-021-09953-8>
- Mutlu, M., & Ceylan, V. K. (2024). Enhancing creative and critical mathematical thinking through digital problem-based learning. *Education Sciences*, 14(1), 29. <https://doi.org/10.3390/educsci14010029>
- Rahman, M., Abdullah, M., & Yunus, F. (2024). AI-supported problem-based learning strategies in mathematics education. *Journal of Education and Learning*, 18(1), 55–67. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v18i1.23065>
- Ramli, A., Abdullah, M., & Yunus, F. (2023). A problem-based learning approach to developing students' mathematical reasoning skills. *Journal of Education and Learning*, 18(2), 112–125. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v18i2.23345>
- Savery, J. R. (2022). The state of problem-based learning: A contemporary review. *Journal of Problem-Based Learning*, 9(1), 1–12. <https://doi.org/10.24313/jpbl.2022.00001>
- Suwono, H., Susilo, H., & Prasetyo, T. (2022). Development of higher-order thinking through problem-based learning in digital classroom environments. *Journal of Baltic Science Education*, 21(2), 242–254. <https://doi.org/10.33225/jbse/22.21.242>
- Wahono, B., Lin, H.-H., & Chang, C.-Y. (2022). Enhancing students' problem-solving ability through integrated STEM-PBL. *International Journal of STEM Education*, 9(1), 1–15. <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00341-7>
- Yew, E. H. J., & Goh, K. (2023). Problem-based learning: An overview of its principles and practice in STEM education. *Education Sciences*, 13(2), 155. <https://doi.org/10.3390/educsci13020155>

PROFIL PENULIS



Athricana Badi'

Berawal dari ketertarikan penulis untuk mendalami ilmu ekonomi membuat penulis memilih untuk melanjutkan pendidikan ke Perguruan Tinggi dan berhasil menyelesaikan studi S1 pada program studi Akuntansi di Universitas Kristen Indonesia Paulus Makassar pada tahun 2006. Agar dapat terjun dalam dunia Pendidikan, penulis kemudian melanjutkan Pendidikan Akta IV di Universitas Kristen Indonesia Toraja dan selesai pada tahun 2009. Pada tahun 2021 penulis mengikuti Pendidikan Profesi Guru (PPG) dalam jabatan di Universitas Syiah Kuala dan berhasil memperoleh sertifikat pendidik Guru (Gr). Sejak tahun 2007 penulis telah menekuni profesi sebagai guru hingga sekarang. Saat ini penulis tercatat sebagai guru tetap di SMAS Kristen Rantepao-Toraja Utara. Penulis aktif pada kegiatan-kegiatan ilmiah dan terlibat dalam kegiatan di bidang pendidikan baik pada tingkat kabupaten, provinsi, bahkan nasional.

Email Penulis: athricanabadi72@guru.sma.belajar.id

BAB 8

DESAIN PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS *PROBLEM-BASED LEARNING* DI KELAS ABAD KE-21

Yuliani Patandung, S.Pd
SMAN 1 Dekai Yahukimo

A. PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada abad ke-21 telah mengubah secara fundamental profil keterampilan yang dibutuhkan peserta didik, termasuk dalam bidang matematika. Pembelajaran tidak lagi cukup berhenti pada penguasaan prosedur dan perhitungan rutin, tetapi harus mendorong kemampuan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif. Dalam konteks ini, pembelajaran matematika dituntut untuk bertransformasi dari sekadar penyampaian rumus menuju proses pemecahan masalah yang autentik dan relevan dengan kehidupan nyata. Model *Problem-Based Learning* (PBL) hadir sebagai salah satu pendekatan yang selaras dengan tuntutan tersebut karena menempatkan masalah sebagai pusat proses belajar. Matematika sebagai ilmu yang sarat dengan pola, struktur, dan penalaran logis memiliki posisi strategis dalam pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Namun, dalam praktik di kelas, matematika sering kali dipersepsi sebagai pelajaran yang abstrak dan terpisah dari konteks kehidupan. PBL menawarkan jembatan antara konsep matematis dengan permasalahan riil yang dihadapi siswa, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna (*meaningful learning*). Penelitian menunjukkan bahwa PBL dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam mempelajari matematika karena

mereka merasa tertantang untuk menemukan solusi dibanding sekadar mengikuti langkah prosedural yang ditentukan guru (Adu-Gyamfi et al., 2023).

Karakteristik utama PBL adalah penggunaan masalah terbuka dan kompleks yang tidak memiliki satu jawaban tunggal. Dalam pembelajaran matematika, hal ini mendorong siswa untuk mengeksplorasi berbagai strategi, membandingkan solusi, dan merefleksikan proses berpikirnya. Dengan demikian, PBL selaras dengan pengembangan *Higher-Order Thinking Skills* (HOTS) seperti analisis, evaluasi, dan kreasi. Penelitian Mutlu dan Ceylan (2024) menunjukkan bahwa pembelajaran matematika berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif, terutama ketika masalah yang diberikan dirancang kontekstual dan menantang. Abad ke-21 juga ditandai oleh penetrasi teknologi digital dalam hampir seluruh aspek kehidupan, termasuk pendidikan. Pembelajaran matematika tidak lagi terbatas pada papan tulis dan buku teks, tetapi telah diperluas dengan bantuan perangkat lunak matematis, simulasi, aplikasi pemodelan, dan platform pembelajaran daring. Ketika desain pembelajaran matematika berbasis PBL dipadukan dengan teknologi digital, siswa memperoleh kesempatan lebih luas untuk memvisualisasikan konsep, memanipulasi data, dan menguji solusi melalui representasi yang beragam (Siew et al., 2023). Hal ini menjadikan PBL sangat relevan untuk kelas abad ke-21 yang kaya akan sumber belajar digital.

Selain meningkatkan aspek kognitif, PBL juga mendukung pengembangan keterampilan sosial dan kolaboratif. Dalam proses pemecahan masalah, siswa diajak bekerja dalam kelompok untuk mendiskusikan ide, membagi tugas, dan menyepakati solusi. Interaksi ini melatih kemampuan komunikasi matematis, kemampuan menyimak, dan kemampuan mengemukakan argumen berbasis data. Studi Han dan Ellis (2022) menegaskan bahwa PBL dalam lingkungan pembelajaran kolaboratif mampu meningkatkan kedalaman pemahaman konsep sekaligus mengembangkan kompetensi sosial yang diperlukan dalam dunia kerja modern. Desain pembelajaran matematika berbasis PBL juga selaras dengan paradigma pendidikan yang berpusat pada siswa (*student-centered learning*). Siswa bukan lagi sekadar penerima informasi, tetapi menjadi subjek aktif yang mengonstruksi pengetahuan melalui eksplorasi, investigasi, dan refleksi. Guru berperan sebagai fasilitator yang mengarahkan, memberikan pertanyaan pemantik, dan menyediakan sumber belajar yang relevan. Perubahan peran ini

DAFTAR PUSTAKA

- Adu-Gyamfi, K., Ampadu, E., & Agyei, D. D. (2023). Problem-based learning in mathematics education: Exploring its impact on students' engagement and achievement. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 54(6), 1453–1472. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2022.2047912>
- Al-Ishlah: Jurnal Pendidikan. (2023). *GeoGebra-assisted problem-based learning for mathematical literacy and motivation*. STAI Hubbul Wathan. <https://journal.staihubbulwathan.id/index.php/alishlah/article/view/4620>
- Alphamath. (2023). *The effect of problem-based learning model on students' mathematical problem-solving skills*. Jurnal Alphamath, Universitas Muhammadiyah Purwokerto. <https://jurnalnasional.ump.ac.id/index.php/alphamath/article/view/19119>
- Dolmans, D., & Loyens, S. M. M. (2021). Problem-based learning: A review of recent research and future directions. *Medical Teacher*, 43(7), 758–765. <https://doi.org/10.1080/0142159X.2020.1860917>
- Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education. (2025). *Cross-disciplinary effects of problem-based learning on problem-solving skills in mathematics: A meta-analysis*. <https://www.ejmste.com/download/cross-disciplinary-effects-of-problem-based-learning-on-problem-solving-skills-in-mathematics-and-17345.pdf>
- Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA. (2023). *Analysis of problem-based learning model on mathematical critical thinking competence in elementary school*. Universitas Indraprasta PGRI. <https://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/Formatif/article/view/17251>
- Han, S., & Ellis, R. A. (2022). Problem-based learning in technology-enhanced environments: Implications for mathematics education. *Interactive Learning Environments*, 30(7), 1205–1220. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1815220>

- Hmelo-Silver, C. E. (2020). Facilitating problem-based learning: Approaches and challenges. *Educational Psychologist*, 55(4), 208–218. <https://doi.org/10.1080/00461520.2020.1784574>
- Jho, H., Hong, O., & Song, J. (2021). The effects of context-rich problems on students' mathematical problem-solving. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 19(5), 935–953. <https://doi.org/10.1007/s10763-020-10094-7>
- Kajander, A., & Mason, R. (2020). Mathematical reasoning development through problem-based learning in middle school classrooms. *Journal of Mathematical Behavior*, 58, 100773. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2020.100773>
- Mutlu, M., & Ceylan, V. K. (2024). Enhancing creative and critical mathematical thinking through digital problem-based learning. *Education Sciences*, 14(1), 29. <https://doi.org/10.3390/educsci14010029>
- Rahman, M., Abdullah, M., & Yunus, F. (2024). AI-supported problem-based learning strategies in mathematics education. *Journal of Education and Learning*, 18(1), 55–67. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v18i1.23065>
- SHES: Journal of Science, Education, and Social Studies. (2023). *Implementation of PBL to improve mathematics learning outcomes in elementary school*. Universitas Sebelas Maret. <https://jurnal.uns.ac.id/SHES/article/view/81035>
- Siew, N. M., Chin, C. L., & Lee, B. H. (2023). Integrating simulations in problem-based mathematics learning: Effects on conceptual understanding. *Education and Information Technologies*, 28(4), 4501–4520. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11355-8>
- Yew, E. H. J., & Goh, K. (2023). Problem-based learning: An overview of its principles and practice in STEM education. *Education Sciences*, 13(2), 155. <https://doi.org/10.3390/educsci13020155>

Zhang, Y., & Kim, C. (2022). Supporting students' cognitive engagement through problem-based mathematics instruction. *Educational Studies in Mathematics*, 109(3), 475–493. <https://doi.org/10.1007/s10649-021-10117-9>

PROFIL PENULIS



Yuliani Patandung

Lahir lahir di Rantepao pada tanggal 12 Juli 1989. Penulis mengawali pendidikan dasar di SD Kristen Malango Tagari pada tahun 1995 dan menyelesaikannya pada tahun 2001. Kemudian, melanjutkan pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 2 Rantepao dari tahun 2001 hingga 2004. Setelah itu, penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA Pelita Rantepao dan lulus pada tahun 2007. Ketertarikan penulis pada bidang pendidikan matematika mendorongnya untuk melanjutkan studi di Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Kristen Indonesia Toraja (UKI Toraja) pada tahun 2007. Ia berhasil menyelesaikan pendidikan sarjananya pada tahun 2011 dengan fokus pada pengembangan metode pembelajaran inovatif. Pada tahun 2012, penulis memulai pengabdianya sebagai guru matematika di Yahukimo, Papua. Dedikasinya dalam dunia pendidikan terus berlanjut hingga saat ini dan masih aktif mengajar di SMA Negeri 1 Dekai. Email Penulis: yulianipatandung@gmail.com

BAB 9

STRATEGI PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI PADA ILMU PENDIDIKAN MATEMATIKA

**Tiku Lembang Bato', S.Pd.
SMA Kristen Rantepao**

A. PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika pada abad ke-21 menghadapi tantangan yang semakin kompleks seiring meningkatnya keragaman karakteristik peserta didik dalam satu kelas. Siswa datang dengan latar belakang kemampuan numerasi yang berbeda, gaya belajar yang variatif, serta kecepatan memahami konsep matematis yang tidak seragam. Kondisi ini membuat model pembelajaran tradisional yang bersifat satu arah dan seragam (*one-size-fits-all*) tidak lagi memadai untuk memenuhi kebutuhan belajar seluruh siswa. Pendekatan pembelajaran berdiferensiasi hadir sebagai strategi pedagogis yang memungkinkan guru memberikan layanan pendidikan secara lebih adil dan responsif terhadap perbedaan individu. Dalam konteks pendidikan matematika, diferensiasi menjadi semakin penting karena matematika adalah disiplin ilmu yang sangat sistematis dan berbasis prasyarat. Ketika siswa memiliki tingkat kesiapan yang berbeda dalam memahami konsep dasar, maka penyampaian materi tanpa penyesuaian dapat menimbulkan kesenjangan belajar yang semakin melebar. Penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran berdiferensiasi memungkinkan siswa dengan kesiapan rendah memperoleh dukungan tambahan, sementara siswa berkemampuan tinggi tetap tertantang melalui aktivitas yang lebih kompleks (Dobrowolska et al., 2020).

Selain kesiapan belajar, minat siswa terhadap matematika juga bervariasi dan memengaruhi motivasi belajar mereka. Dalam beberapa penelitian terbaru, diferensiasi berbasis minat terbukti mampu meningkatkan keterlibatan dan ketekunan belajar, terutama ketika siswa diberi kesempatan memilih konteks masalah atau bentuk representasi yang sesuai preferensi mereka (Chen & de Jong, 2020). Pendekatan ini membuat pembelajaran matematika lebih bermakna dan relevan dengan kehidupan siswa. Profil belajar siswa juga memainkan peran penting dalam pembelajaran berdiferensiasi. Setiap siswa memiliki kecenderungan belajar yang berbeda—ada yang lebih mudah memahami melalui visualisasi grafik, manipulatif konkret, diskusi kelompok, atau simulasi digital. Diferensiasi proses memungkinkan guru merancang aktivitas belajar yang fleksibel sehingga setiap siswa dapat memaksimalkan potensinya melalui gaya belajar yang paling selaras dengan karakternya. Hal ini sejalan dengan temuan Mujtaba dan Lawrence (2022), yang menunjukkan bahwa keragaman strategi mengajar meningkatkan kualitas pemahaman konsep matematis.

Peningkatan penggunaan teknologi digital dalam pembelajaran matematika semakin memperkuat urgensi penerapan diferensiasi. Aplikasi matematika, simulasi geometri, asesmen adaptif, dan platform kolaboratif memberikan peluang bagi guru untuk menyesuaikan tingkat kesulitan materi maupun aktivitas berdasarkan kebutuhan individual siswa. Studi oleh Hwang et al. (2021) menunjukkan bahwa teknologi adaptif mampu memberikan pengalaman belajar personal yang lebih optimal dibandingkan pembelajaran konvensional. Selain itu, kebijakan pendidikan nasional, termasuk Kurikulum Merdeka, menekankan pembelajaran yang berpusat pada siswa dan berbasis diferensiasi. Kurikulum ini memberikan keleluasaan bagi guru untuk melakukan asesmen diagnostik awal dan penyesuaian pembelajaran sesuai capaian pembelajaran serta karakteristik peserta didik. Dengan demikian, pembelajaran berdiferensiasi bukan hanya praktik pedagogis, tetapi juga amanat kebijakan yang mendorong transformasi proses belajar di kelas matematika. Meski demikian, penerapan pembelajaran berdiferensiasi bukan tanpa tantangan. Guru matematika sering menghadapi kendala dalam melakukan pemetaan kebutuhan siswa secara akurat, mengelola kelas yang besar, serta menyiapkan variasi materi dan aktivitas dalam satu waktu. Tantangan ini kerap membuat guru merasa bahwa penerapan diferensiasi menambah beban kerja. Namun, penelitian menunjukkan bahwa ketika guru

DAFTAR PUSTAKA

- Cai, D., & Wang, T. (2024). Personalized mathematics learning supported by digital platforms. *Educational Technology Research and Development*, 72, 129–152. <https://doi.org/10.1007/s11423-023-10259-4>
- Chang, S.-C., Chen, P.-Y., & Hwang, G.-J. (2022). Effects of adaptive learning strategies on students' mathematics performance. *Interactive Learning Environments*, 30(4), 696–712. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1815212>
- Chen, C., & de Jong, T. (2020). Motivation-enhancing learning effects of a differentiated mathematics instruction approach. *Computers & Education*, 153, 103899. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103899>
- Dobrowolska, B., Palosz, T., & Malinowska, A. (2020). Differentiated instruction in mathematics education: Effects on students' achievement. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 23(4), 391–412. <https://doi.org/10.1007/s10857-019-09443-8>
- Hertberg-Davis, H., & Brighton, C. M. (2021). Differentiated instruction in practice: A review of teachers' perceptions and challenges. *Teaching and Teacher Education*, 102, 103328. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103328>
- Hwang, G.-J., Chang, S.-C., & Chen, P.-Y. (2021). Effects of adaptive learning technologies in mathematics education. *Interactive Learning Environments*, 29(3), 389–405. <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1636079>
- Mujtaba, T., & Lawrence, M. (2022). Differentiating mathematics instruction to support diverse learners: A mixed-method study. *International Journal of STEM Education*, 9(1), 15. <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00331-1>

- O'Neal, L., Gibson, P., & Cotten, S. R. (2022). Digital equity and differentiated instruction in technology-rich classrooms. *Computers & Education*, 182, 104463. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104463>
- Sengul, S., & Katranci, Y. (2022). Differentiated instruction in middle school mathematics: Effects on learning outcomes. *Education Sciences*, 12(7), 446. <https://doi.org/10.3390/educsci12070446>
- Wan, Z. H., & Xu, Z. (2023). Supporting diverse learners in STEM through adaptive and differentiated instruction. *International Journal of STEM Education*, 10(1), 32. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00432-8>

PROFIL PENULIS



Tiku Lembang Bato'

Lahir di Kapala Pitu - Toraja Utara, 02 Maret 1985. Penulis menempuh Pendidikan mulai dari SD Inpres 491 Pararra', Kab Luwu dan lulus tahun 1998. Melanjutkan ke SLTP Kristen Diakui Seriti dan lulus tahun 2001. Pada tingkat Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Rantepao dan lulus pada tahun 2004. Kemudian menempuh Pendidikan Sarjana di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Kristen Indonesia Toraja (UKI Toraja) dan lulus pada tahun 2008. Penulis pada tahun 2009 mulai penempatan pertama sebagai tenaga ASN di SMAN 1 Rindingallo. Pada Tahun 2010 oleh pemerintah daerah berkaitan dengan pemekaran kabupaten Tana Toraja, penulis di mutasi ke SMAN 3 Makale (sekarang SMAN 5 Tana Toraja). Pada tahun 2012, penulis mutasi ke SMA Kristen Rantepao hingga saat ini. Selain tugas pokok sebagai guru, penulis diberikan tugas sebagai pendamping kurikulum. Aktif sebagai ketua Komunitas Belajar tingkat sekolah serta sebagai sekretaris PGRI Ranting Karassik. Penulis juga diberi kepercayaan sebagai penilai angka kredit dalam beberapa tahun terakhir. Pengalaman penulis pernah menjadi angkatan pertama guru penggerak di Toraja Utara kemudian menjadi Pengajar Praktik pada tingkat kabupaten. Selain itu, penulis juga menjadi anggota Komite Pembelajaran pada tingkat sekolah penggerak.

Email Penulis: tikubato23@guru.sma.belajar.id

BAB 10

IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK DALAM MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP VOLUME KUBUS DAN BALOK

Gideon Sarungallo, S.Pd.
SMPN 2 Sanggalangi Satap

A. PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika pada materi bangun ruang, khususnya konsep volume kubus dan balok, merupakan salah satu kompetensi dasar yang membutuhkan pemahaman konseptual yang kuat. Banyak peserta didik mengalami kesulitan ketika harus menghubungkan rumus volume dengan representasi konkret dari suatu bangun ruang. Kondisi ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang bersifat prosedural belum sepenuhnya mampu membawa peserta didik memahami struktur dan makna matematis yang mendasarinya. Oleh karena itu, dibutuhkan pendekatan pembelajaran yang lebih kontekstual, aplikatif, dan mampu melibatkan siswa secara aktif. Salah satu pendekatan yang relevan dalam konteks pembelajaran matematika modern adalah **Project-Based Learning (PjBL)**. Model ini memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar melalui proyek nyata yang menuntut eksplorasi, investigasi, dan penerapan konsep matematika. PjBL dinilai mampu meningkatkan keterlibatan belajar karena siswa tidak hanya menerima informasi, tetapi juga membangun pengetahuan melalui

pengalaman langsung. Hal ini sejalan dengan perkembangan pedagogi abad ke-21 yang menempatkan siswa sebagai pusat proses pembelajaran.

Penelitian Wahyuddin, Satriani, Rusdin, dan Nurwidiani (2022) menunjukkan bahwa penerapan PjBL dalam pembelajaran matematika mampu meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan. Penerapan proyek tidak hanya memberikan konteks pembelajaran, tetapi juga mendorong siswa untuk memahami konsep secara lebih mendalam karena mereka terlibat dalam proses merancang, mengukur, menghitung, dan mengevaluasi secara langsung. Temuan ini memperkuat alasan bahwa PjBL dapat diterapkan untuk meningkatkan pemahaman konsep volume bangun ruang. Lebih lanjut, Miranda dan Utama (2025) menemukan bahwa PjBL efektif digunakan di tingkat sekolah dasar karena model ini memberikan kebebasan bagi siswa untuk mengeksplorasi masalah nyata melalui proyek yang sesuai dengan kemampuan perkembangan kognitif mereka. Dalam konteks pembelajaran geometri, pendekatan berbasis proyek memungkinkan siswa untuk menghubungkan objek konkret di sekitar mereka dengan representasi matematis, sehingga konsep volume dapat dipahami sebagai proses membangun makna, bukan sekadar penerapan formula.

Di era digital, PjBL dapat diperkuat dengan memanfaatkan teknologi. Nurjanah, Rohimah, dan Yusepa (2025) menegaskan bahwa integrasi PjBL dengan media digital seperti Quizizz mampu meningkatkan motivasi dan pemahaman siswa. Interaksi digital memberikan pengalaman belajar tambahan bagi peserta didik untuk menguji konsep volume melalui kuis interaktif, simulasi, maupun penilaian formatif berbasis proyek. Temuan ini menunjukkan bahwa PjBL mudah disinergikan dengan teknologi pembelajaran modern. Selain itu, PjBL sangat relevan dengan implementasi Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran berbasis pengalaman dan penguatan kompetensi. Eriza dan Hadi (2023) mengungkapkan bahwa PjBL menjadi strategi efektif untuk mendukung pencapaian Profil Pelajar Pancasila karena model ini mendorong kreativitas, kolaborasi, kemampuan pemecahan masalah, serta komunikasi matematis. Dengan demikian, penggunaan PjBL dalam pembelajaran volume dapat membantu guru mengintegrasikan tujuan kurikulum dengan praktik pembelajaran aktual.

Dalam konteks materi bangun ruang, proyek dapat memungkinkan peserta didik membangun sendiri model kubus dan balok dari bahan konkret seperti kardus, kayu, atau balok unit. Hermawati (2023) menemukan bahwa

DAFTAR PUSTAKA

- Asmi, A. W., Rahmat, F., & Adnan, M. (2022). *The effect of Project-Based Learning on students' mathematics learning in Indonesia: A systematic literature review*. International Journal of Education, Information Technology, and Others, 5(4), 311–333.
- Eriza, D. F., & Hadi, M. S. (2023). *Efektivitas Project Based Learning (PjBL) sebagai bentuk implementasi Kurikulum Merdeka dalam pembelajaran matematika*. SUPERMAT Jurnal Pendidikan Matematika, 7(1), 106–116.
- Fadhilah, R. Z., Nuroso, H., & Sulistyowati. (2024). *Efektivitas model project based learning (PjBL) terhadap hasil belajar matematika kelas II SD Islam Al Madina Semarang*. Jurnal Biormatika.
- Febrila, L. G., Hanifah, S., Sumardi, & Haji. (2023). *Pengaruh penerapan model project based learning terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa SMP*. Jurnal Pendidikan Matematika.
- Ferdiani, R. D. (2024). *Project Based Learning in mathematics learning to improve literacy and numeracy skills*. Jurnal Pendidikan Matematika Rafah, 7(1), 45–58.
- Fitri, R. (2024). *The project-based learning model and its contribution to student creativity: A review*. ERIC.
- Gultom, A. L. (2025). *Penerapan model project-based learning untuk meningkatkan hasil belajar matematika materi bangun ruang pada siswa kelas V UPT SDN 064034 Medan*. Jurnal Pendidikan Indonesia.
- Hasni, U., & Amanda, R. S. (2022). *Pengembangan model pembelajaran Project Based Learning untuk meningkatkan kemampuan geometri anak usia 5–6 tahun*. Jurnal PG-PAUD Trunojoyo, 9(1), 109–119.
- Hermawati, E. (2023). *Penerapan model PjBL dengan media konkret untuk materi bangun ruang pada siswa SD kelas VA*. Jurnal Kependidikan dan Pembelajaran.

- Hermawati, E., Wahyudi, W., & Ngatman, N. (2023). *Penerapan model Project Based Learning (PjBL) dengan media konkret untuk meningkatkan pembelajaran matematika tentang bangun ruang pada siswa kelas VA SD Negeri 4 Kutosari Tahun Ajaran 2022/2023*. Jurnal Karya Cendekia.
- Himmi, N., Armanto, D., & Amry, R. (2025). *Implementation of Project Based Learning (PjBL) in mathematics education: A systematic analysis of international practices and theoretical foundations*. Journal of Mathematics Education International.
- Hussein, S., Abdullah, N., & Hassan, M. (2024). *The effectiveness of Project-Based Learning and Problem-Based Learning in improving student achievement and involvement in learning mathematics*. International Journal of Multidisciplinary and Mathematics Education, 7(2), 77–89.
- Jatisunda, M. G., Suryadi, D., & Prabawanto, S. (2024). *Enhancing mathematical problem-solving ability through project-based learning: A study of vocational high school students*. Journal of Education and Learning.
- Miranda, V. J. Y., & Utama, C. (2025). *Implementasi metode Project-Based Learning (PjBL) dalam pembelajaran matematika kelas 1 sekolah dasar*. Jurnal Pendidikan Matematik.
- Nurjanah, A., Rohimah, S. M., & Yusepa, B. (2025). *Pengaruh model Project-Based Learning berbantuan Quizizz terhadap hasil belajar matematika peserta didik*. Al-Irsyad Journal of Mathematics Education, 4(2), 355–365.
- Pangalila, M. S. T., et al. (2024). *Penerapan model Project Based Learning (PjBL) pada pembelajaran matematika materi bangun ruang sisi lengkung*. SOSCIED, 7(2), 81–92.
- Putri, N. L. P. D., & Astawan, I. G. (2022). *E-LKPD interaktif dengan model Project Based Learning materi bangun ruang kelas V sekolah dasar*. Jurnal Pedagogi dan Pembelajaran, 5(2), 303–311.
- Sari, A. H. L. (2023). *Penerapan model project based learning untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran matematika*. ISSRECTEC.

- Siregar, T. P. (2024). *The effect of project-based learning method on understanding geometry concepts in secondary school students*. Attractive Journal.
- Susanti, M., Hartono, R., & Widodo, S. A. (2023). *Project-Based Learning in mathematics education: A bibliometric study on Scopus database 2014–2023*. Jurnal Riset Pendidikan Matematika, 10(2), 120–135.
- Susiana, D. (2021). *Mathematics E-LKPD with project-based learning and HOTS activities on the volume of cubes and blocks*. Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar.
- Ukobizaba, F., Nizeyimana, G., & Uwase, D. (2025). *Project-Based Learning in mathematics and science education: A systematic review*. F1000Research, 14, Article 1061.
- Wahyu, R., & Oktaviani, N. (2023). *Implementation of project-based learning in mathematics to enhance spatial ability*. Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika.
- Wahyuddin, W., Satriani, S., Rusdin, N. Q., & Nurwidiani. (2022). *Implementasi model pembelajaran Project Based Learning (PjBL) untuk meningkatkan hasil belajar matematika*. Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia, 7(2), 85–90.
- Wulandari, F., et al. (2022). *Effectiveness of project based learning model on mathematics learning outcomes of elementary school students*. Psychoseries Journal, 2(1), 53–62.
- Yulia, P. (2024). *Efektifitas bahan ajar geometri berbasis modifikasi model PjBL dalam mengembangkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa*. Jurnal Phythagoras.

PROFIL PENULIS



Gideon Sarungallo, S.Pd. adalah seorang pendidik berdedikasi dengan rekam jejak yang boleh dikatakan masih cukup muda dalam dunia pendidikan di Kabupaten Toraja Utara. Perjalanan akademisnya dimulai setelah menamatkan pendidikan menengah atas dari SMA Negeri 2 Rantepao pada tahun 2004. Dengan minat yang kuat dalam ilmu pasti, saya kemudian melanjutkan studi ke jenjang Strata 1 (S1) pada tahun yang sama, mengambil jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Ketekunan dan kegigihannya dalam menuntut ilmu membuahkan hasil, dan saya berhasil menyelesaikan studinya pada tahun 2008. Setahun setelah kelulusannya, tepatnya pada tahun 2009, Gideon Sarungallo, S.Pd. mengukir langkah penting dalam kariernya dengan berhasil lolos sebagai Calon Pegawai Negeri Sipil (CPNS) di Kabupaten Tana Toraja. Sejak saat itu, dedikasinya untuk mencerdaskan anak bangsa semakin terlihat jelas. saya senantiasa berkomitmen untuk memberikan kontribusi terbaik dalam setiap peran yang diembannya. Kepemimpinannya dalam dunia pendidikan di sekolah tercapai ketika saya dipercaya menjabat sebagai Kepala Sekolah di SMPN 5 Rantebua Satap, sebuah posisi yang diembannya selama periode 2020 hingga 2021. Selama masa kepemimpinan, saya menunjukkan kemampuan manajerial dan visi pendidikan yang kuat. Saat ini, Gideon Sarungallo, S.Pd. terus aktif berkontribusi dalam memajukan pendidikan sebagai Wakil Kepala Sekolah di SMPN 2 Sanggalangi Satap, di mana beliau berperan penting dalam perencanaan dan pelaksanaan program-program pendidikan. Pengalaman luas dan pemahamannya yang mendalam tentang dinamika pembelajaran menjadikannya aset berharga bagi institusi pendidikan tersebut. Email Penulis: sarungallo@gmail.com

BAB 11

OPTIMALISASI PENELITIAN TINDAKAN KELAS (PTK) DI SMA

Jefri Layuk Pake, S.Pd.

Universitas Kristen Indonesia Toraja

A. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu aspek penting dalam pembangunan sumber daya manusia. Kualitas pembelajaran di tingkat SMA sangat menentukan kesiapan siswa dalam menghadapi jenjang pendidikan yang lebih tinggi maupun dunia kerja. Oleh karena itu, guru dituntut untuk terus meningkatkan kualitas pembelajaran melalui pendekatan yang inovatif, adaptif, dan berbasis kebutuhan siswa. Penelitian Tindakan Kelas (PTK) menjadi salah satu alternatif strategis dalam menjawab tantangan tersebut. PTK adalah upaya sistematis yang dilakukan guru untuk memperbaiki praktik pembelajaran berdasarkan refleksi terhadap proses mengajar yang dilakukannya sendiri. Melalui PTK, guru dapat mengidentifikasi masalah, merancang solusi, mengimplementasikan tindakan perbaikan, serta mengevaluasi hasilnya. Namun, realita di lapangan menunjukkan bahwa pelaksanaan PTK di SMA masih belum optimal. Banyak guru menganggap PTK hanya sebagai syarat administratif untuk kenaikan pangkat, bukan sebagai sarana peningkatan mutu pembelajaran. Di sisi lain, tantangan seperti keterbatasan waktu, kurangnya pelatihan metodologi PTK, serta rendahnya dukungan institusi turut memengaruhi rendahnya antusiasme guru dalam melakukan PTK. Oleh karena itu, perlu adanya upaya strategis untuk mengoptimalkan pelaksanaan PTK di SMA agar dapat memberikan dampak nyata terhadap kualitas pembelajaran dan hasil belajar siswa.

B. KONSEP DASAR PENELITIAN TINDAKAN KELAS (PTK)

Penelitian Tindakan Kelas (PTK) adalah suatu bentuk penelitian yang dilakukan oleh guru di kelasnya sendiri dengan tujuan untuk memperbaiki dan meningkatkan mutu proses pembelajaran. PTK dilakukan secara sistematis melalui siklus tindakan yang terdiri atas perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi. Dalam konteks SMA, PTK menjadi sarana reflektif guru dalam menyelesaikan persoalan pembelajaran seperti rendahnya motivasi siswa, kurangnya partisipasi dalam diskusi, atau hasil belajar yang belum optimal. Berbeda dari penelitian akademis murni, PTK lebih bersifat praktis, langsung menyentuh konteks kelas, dan bertujuan untuk perbaikan nyata.

C. URGENSI PTK DI SMA

Pelaksanaan PTK sangat penting di tingkat SMA karena: Peningkatan Kualitas Pembelajaran: Guru dapat mengevaluasi pendekatan yang digunakan dan menemukan strategi yang lebih efektif, seperti model pembelajaran kooperatif, berbasis proyek, atau berbasis teknologi. Pengembangan Profesionalisme Guru: Dengan melakukan PTK, guru tidak hanya menjadi pelaksana kurikulum, tetapi juga agen perubahan yang aktif melakukan inovasi dalam pembelajaran. Mengembangkan Budaya Refleksi: PTK mendorong guru untuk terus mengevaluasi dan memperbaiki proses mengajar, menciptakan budaya pembelajaran berkelanjutan (*lifelong learning*). Memberikan Solusi terhadap Masalah Spesifik di Kelas: Setiap kelas memiliki karakteristik unik. PTK membantu guru merancang tindakan yang sesuai dengan kondisi kelasnya sendiri. Mendukung Kenaikan Pangkat dan Kinerja Guru: Laporan PTK yang baik dapat menjadi dokumen pendukung dalam usulan kenaikan pangkat, pengembangan karier, dan penilaian kinerja guru (PKG).

Dengan memahami konsep dasar dan urgensinya, guru diharapkan tidak lagi memandang PTK sebagai beban administratif, tetapi sebagai bagian dari praktik profesional mereka untuk terus meningkatkan mutu pendidikan.

1. Tantangan Dalam Pelaksanaan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) Di SMA

Pelaksanaan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang ideal menuntut kesiapan dari berbagai aspek, baik dari sisi guru sebagai pelaksana,

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. (2010). *Prosedur penelitian: Suatu pendekatan praktik* (Edisi revisi). Rineka Cipta.
- Burns, A. (2010). *Doing action research in English language teaching: A guide for practitioners*. Routledge.
<https://doi.org/10.4324/9780203863466>
- Hopkins, D. (2008). *A teacher's guide to classroom research* (4th ed.). Open University Press.
- Kemmis, S., & McTaggart, R. (2005). Participatory action research: Communicative action and the public sphere. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *The Sage handbook of qualitative research* (3rd ed., pp. 559–603). Sage Publications.
- Kunandar. (2011). *Langkah mudah penelitian tindakan kelas sebagai pengembangan profesi guru*. Rajawali Pers.
- Mulyasa, E. (2009). *Praktik Penelitian Tindakan Kelas*. Remaja Rosdakarya.
- Sanjaya, W. (2010). *Penelitian tindakan kelas*. Kencana Prenada Media Group.
- Suharsimi, A., & Suhardjono, S. (2009). *Penelitian tindakan kelas*. Bumi Aksara.
- Zuber-Skerritt, O. (2001). Action learning and action research: Paradigm, praxis and programs. In S. Sankaran, B. Dick, R. Passfield, & P. Swepson (Eds.), *Effective change management using action learning and action research* (pp. 1–20). Southern Cross University Press.

PROFIL PENULIS



Jefri Layuk Pake

Lahir di Talion pada tanggal 21 November 1998. Penulis menempuh pendidikan sekolah menengah atas di SMK Negeri 3 Tana Toraja dan lulus pada tahun 2017. Ketertarikan pada bidang pendidikan matematika telah membawanya untuk menempuh jenjang studi Sarjana di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Kristen Indonesia Toraja (UKI Toraja), dan berhasil menyelesaikan studinya pada tahun 2022. Saat ini, Penulis Bekerja sebagai Tenaga Pendidik di SMK Negeri 1 Lumbis Ogong Kalimantan Utara. Kemampuan kepemimpinan dalam menganalisis dan menyelesaikan berbagai permasalahan di lingkungan kerja, sangat didukung oleh fondasi berpikir terstruktur yang telah ia peroleh selama menempuh pendidikan matematika. Dengan semangat untuk terus memperdalam ilmu Pendidikan Matematika, Penulis saat ini sedang melanjutkan pendidikan Pascasarjana di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Kristen Indonesia Toraja (UKI Toraja), Mulai sejak Tahun 2024 hingga saat ini. Email Penulis: jefrilayukpake@gmail.com

PEMBELAJARAN MATEMATIKA ABAD 21: PENDEKATAN PEDAGOGIS, TEKNOLOGIS, DAN KOLABORATIF

Penyusunan buku ini juga merupakan kontribusi nyata dalam mendukung agenda peningkatan kualitas pendidikan nasional, khususnya dalam konteks implementasi Kurikulum Merdeka, penguatan literasi numerasi, dan percepatan adopsi pedagogi inovatif di sekolah. Dengan menghimpun pemikiran dari berbagai penulis dan praktisi pendidikan, buku ini menghadirkan perspektif yang kaya mengenai tantangan pembelajaran matematika di berbagai jenjang serta solusi strategis yang dapat diterapkan di kelas. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada seluruh rekan pendidik, akademisi, dan praktisi yang telah memberikan inspirasi, masukan, serta pengalaman empiris yang memperkaya isi buku ini. Penghargaan juga kami haturkan kepada para pembaca yang terus berkomitmen mengembangkan pembelajaran matematika yang lebih humanis, kreatif, dan relevan dengan kebutuhan zaman. Akhirnya, kami menyadari bahwa buku ini belum sepenuhnya sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat diharapkan demi perbaikan dan pengembangan pada edisi selanjutnya. Semoga kehadiran buku ini dapat memberikan manfaat, memperluas wawasan, serta menjadi landasan bagi guru, calon guru, peneliti, dan pemerhati pendidikan dalam merancang pembelajaran matematika yang lebih inovatif dan berdampak.



IKAPI
IKATAN PENDIDIK INDONESIA

CV. Tahta Media Group
Surakarta, Jawa Tengah
Web : www.tahtamedia.com
Ig : [tahtamedia](https://www.instagram.com/tahtamedia)
Telp/WA : +62 896-5427-3996

